

Bulletin
de la
Société Préhistorique Luxembourgeoise

Revue interrégionale de Pré- et Protohistoire



Ouvrage publié avec le concours
du Ministère de la Culture
du Fonds Culturel National
et de la Commission Nationale Luxembourgeoise
pour la Coopération avec l'UNESCO

Éditions de la Société Préhistorique Luxembourgeoise
Luxembourg 1998

17.1995



Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise
17, 1995

Société Préhistorique
Luxembourgeoise

Revue Internationale de Pré- et Proto-Histoire

1995

Volume 17 - Numéro 1 - Janvier 1995

ISSN 0250-054X - ISSN 1175-0903

ISBN 2-87523-017-2 - ISBN 0-95023017-2

ISSN 0250-054X - ISSN 1175-0903

Bulletin
de la
Société Préhistorique
Luxembourgeoise

Revue interrégionale de Pré- et Protohistoire

17 . 1995

Ouvrage publié avec le concours du Ministère de la Culture
du Fonds Culturel National
et de la Commission Nationale pour la Coopération avec l'UNESCO

Éditions de la Société Préhistorique Luxembourgeoise
Luxembourg 1998

Société Préhistorique Luxembourgeoise a.s.b.l.
Siège social: 35, rue du Cimetière L-1338 Luxembourg

Status: Mémorial, Série C: 1979, 8626-8628
1983, 2050
1985, 3862
1989, 293
1997, 15509

Présidence: Fernand SPIER, 35 rue du Cimetière, L-1338 Luxembourg
Secrétariat: Carel KREMER, 10 rue Batty Weber, L-2716 Luxembourg
Trésorerie: Georges THILL, 12 rue Kiem, L-6187 Gonderange
Bibliothèque et échange: Pierre ZIESAIRE, 41 rue des Genêts, L-8131 Bridel

Comité de la Société Préhistorique Luxembourgeoise

Fernand SPIER, président

Jean-Joseph MULLER, vice-président

Carel KREMER, secrétaire

Georges THILL, trésorier

Marcel EWERS

André GRISSE

Johnny KARGER

Denise LEESCH

François MARX

Gaston POLFER

François SCHROEDER

Marie-Paule WAGENER

Pierre ZIESAIRE

Banque de Luxembourg 810/02.149609/00

Banque Générale du Luxembourg 30-438147-32

Banque Internationale à Luxembourg 1-137/3121

Comptes Chèques Postaux Luxembourg 63098-48

Rédaction: François SCHROEDER, Fernand SPIER, Pierre ZIESAIRE
Traitement du texte: Marie-Paule WAGENER

ISBN 2-919988-17-4

© Société Préhistorique Luxembourgeoise

Les articles publiés au Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise tombent sous la protection des dispositions de la loi du 25 mars 1972, telle qu'elle a été modifiée par la loi du 24 avril 1995, sur le droit d'auteur. Les articles sont publiés sous la responsabilité personnelle de l'auteur. La reproduction des articles, en entier ou en partie, ou la publication de leur traduction n'est permise qu'avec l'accord de la Société préhistorique et celui de l'auteur; la publication d'extraits doit être accompagnée de la référence à l'auteur de l'article et au numéro du bulletin. La reproduction des illustrations ne pourra être faite qu'aux mêmes conditions susmentionnées.

Sommaire

Foni Le Brun-Ricalens, Préface. Quel avenir pour notre passé ?	7
Irwin Scollar, Computer tools for archaeology	13
Jérôme Walczak, Éléments pour la définition de l'Ardennien : Étude du matériel lithique de La Roche à Fépin (Ardennes). À la recherche d'un sens culturel des faits techniques	83
Sophie Galland, Le gisement mésolithique de Montenach-Kirschgasse (Moselle)	101
Fernand Spier, Le site du Mésolithique moyen d'Oberfeulen (Gr.-D. de Luxembourg)	135
Liette et John J. Muller-Schneider et Foni Le Brun-Ricalens, Une nouvelle lame d'herminette néolithique de tradition danubienne	151
Claudio D'Amico, Rolf Jacobs, Foni Le Brun-Ricalens, Hartwig Löhr u. Carlo Schaffner, Steinbeiklingen aus „Jade“ im Großherzogtum Luxemburg	157
André Grisse, Eine Scheibenkeule aus dem Marscherwald	213
André Grisse, Funde aus Ferschweiler (BRD)	217
André Grisse, Knaufhammeraxt aus Sainte-Cécile, Provinz Luxembourg, Belgien	221
Marianne Delcourt-Vlaeminck et Foni Le Brun-Ricalens, Présence de silex du Grand-Pressigny au Grand-Duché de Luxembourg : état de la question	225
Foni Le Brun-Ricalens, Les instruments perforés au Grand-Duché de Luxembourg (5 ^{ème} supplément)	239
André Grisse u. Wolf-Rüdiger Thiele, Armingteil mit D-förmigem Querschnitt von Medernach-Savelborn	249
John J. Muller-Schneider, Les statuts de la Société Préhistorique Luxembourgeoise et ses modifications	257
Carel Kremer, Rapport d'activités 1996	261

Préface



Foni Le Brun-Ricalens
Conservateur de la section Préhistoire
du Musée National d'Histoire et d'Art
de Luxembourg

Quel avenir pour notre passé ?

Il est des devoirs agréables. Rédiger une préface pour une revue scientifique que l'on estime en est un, c'est pourquoi je suis très honoré d'avoir été sollicité pour parrainer la naissance de ce nouveau bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise.

Comme nombre des objectifs de la Société Préhistorique Luxembourgeoise et du Musée National d'Histoire et d'Art de Luxembourg sont communs, il se trouve que nos activités sont étroitement liées. Suite à la nomination récente au Musée d'un conservateur chargé de la nouvelle section Préhistoire, je voudrais profiter de l'opportunité de ces lignes pour évoquer les missions incombant à cet institut. Cette présentation permet de rappeler le rôle particulier du Musée dans notre pays, de préciser les fonctions et l'utilité du service archéologique, de faire un bilan de la situation actuelle et

d'évoquer les orientations et perspectives envisagées. Quel sera dorénavant l'avenir de la Préhistoire au Luxembourg ?

1 - Un premier pas avec la nomination d'un responsable national

Avant d'aborder ces thèmes, il n'est pas superflu de se réjouir en premier lieu de la mise en fonction pour la section Préhistoire d'un conservateur, les nominations d'archéologues étant si rares en cette fin de siècle. En effet, il aura fallu attendre près de 150 ans, 155 ans exactement, pour que les pouvoirs publics de notre pays commencent à entreprendre le nécessaire concernant la sauvegarde de notre «mémoire collective». Sollicité depuis des décennies, il était primordial à la

veille du troisième millénaire que notre pays se dote enfin d'un responsable officiel à l'échelon national pour s'occuper sur le plan administratif et scientifique du patrimoine archéologique luxembourgeois le plus ancien. Mais, il faut espérer que dans un futur proche, les choses n'en resteront pas là, qu'une structure minimum en moyens humains adaptée aux besoins de notre territoire soit mise en place.

2 - Historique : Une très longue gestation due à l'absence de tradition

Avant d'évoquer le présent et le futur, je souhaite faire un petit retour dans le passé pour mettre en perspective la création de ce poste. À l'opposé des époques protohistorique et gallo-romaine qui ont bénéficié respectivement de sites majeurs aux vestiges spectaculaires connus dès le XIX^e siècle, comme l'oppidum trévire du Titelberg et le vicus romain de Dalheim, la préhistoire, malgré les diverses fouilles préhistoriques pratiquées au cours des années trente dans le Mullerthal, n'a fait l'objet jusqu'à ces dernières années que de très peu d'intérêt par les pouvoirs publics. Cette discipline s'avérait, il faut le reconnaître, inexisteante, n'apparaissant jusqu'à la loi du 28 décembre 1988 dans aucun des divers organigrammes des instituts officiels. Bien que partie intégrante de notre identité culturelle, comme l'a rappelée Madame le Ministre dans sa préface du dernier bulletin de la S.P.L. (vol. 14, 1995), les priorités gouvernementales étaient peu préoccupées jusqu'alors par la gestion de l'ensemble du patrimoine archéologique national malgré la signature à Malte en 1992 de la convention européenne concernant la protection du patrimoine archéologique. Le poste de conservateur chargé de la section médiévale n'est d'ailleurs toujours pas pourvu à ce jour...

Avant cette prise de conscience tardive par les autorités, dès les années '60, les amateurs tentèrent isolément d'oeuvrer de leur mieux. Afin de faire face à la destruction croissante des sites préhistoriques et en l'absence de structures nationales pour en assurer la documentation, la conservation et la publication, ces chercheurs privés manifestèrent rapidement l'envie de se regrouper. Diverses tentatives avortèrent à la fin des années '60. À force de persévérance, elles aboutirent en 1979, avec la naissance de la présente Société Préhistorique Luxembourgeoise, il y a déjà presque vingt ans. La publication régulière annuelle du présent bulletin reflète le dynamisme et l'efficacité de cette société dont la qualité est internationalement reconnue.

Dans les années 80, des initiatives sont prises par le Gouvernement pour essayer de mettre en place un embryon de structure de recherche avec en particulier un C.L.R.S. (Conseil luxembourgeois pour la recherche scientifique) inspiré du F.N.R.S. belge (Fonds national de la recherche scientifique) et du C.N.R.S. français (Centre national de la recherche scientifique). Diverses réunions proposent des projets qui n'aboutissent pas. Les sciences humaines en cette fin de siècle n'ont pas le même rang que les nouvelles technologies selon nombre de décideurs. Ces derniers, par excès de réalisme sous prétexte de souci économique, ne veulent voir qu'à court terme rétorquant que «l'archéologie préhistorique n'est pas importante, sinon il y a longtemps qu'un service spécialisé serait existant». Une fois encore, il est à regretter l'absence de quelque visionnaire pour orienter la politique culturelle. L'archéologie luxembourgeoise en général et la préhistoire en particulier, en l'absence de tradition s'est toujours trouvée confrontée à ce problème pour exister et tenter de se structurer. Trois pas en avant, deux en arrière, ces aléas rappellent la procession dansante d'Echternach. Pour mémoire, des aléas similaires ont été vécus pour la création même du Musée dont la naissance prit près de cent ans, allant de concours en projets avortés, de bâtiments en bâtiments...

Enfin, la loi du 28 décembre 1988 portant réorganisation des instituts culturels de l'État marque la prise de conscience par l'État de ses responsabilités (préface de E. Steichen, alors Ministre délégué aux Affaires Culturelles, B.S.P.L., vol. 11, 1992). Dans ce texte de loi, une section Préhistoire avec un conservateur à sa charge est créée. Le poste sera mis au concours en 1994, le candidat stagiaire impétrant sera titularisé en octobre 1996.

Je me permets de remercier ici tous ceux qui ont oeuvré pour qu'une section Préhistoire existe. Je sais que l'existence de ce service doit beaucoup à la persévérance de ceux qui ont longtemps travaillé pour que cette idée se concrétise, j'espère ne pas les décevoir.

3 - Missions du Musée

Qui pratique l'archéologie aujourd'hui au Luxembourg ?

Contrairement à d'autres pays étrangers, peut-être en raison de l'échelle du Grand-Duché de Luxembourg, il n'y a pas une université, ni un centre de recherche qui s'occupent de la Préhistoire luxembourgeoise. Seul, le

Musée est chargé d'assumer toutes les tâches concernant cette discipline. Cet institut est chargé, au plan national, de l'ensemble des problèmes administratifs, techniques et scientifiques relatifs à l'application de la réglementation des fouilles et découvertes archéologiques. Il dispose à cet effet d'un service archéologique composé de quatre sections scientifiques (Préhistoire, Protohistoire, Gallo-Romain, Moyen-Age) avec du personnel qualifié (conservateurs, assistants scientifiques, ingénieurs-techniciens, administratifs), bien que tous les postes nécessaires ne soient pas encore pourvus.

Le service archéologique Musée a donc des missions multiples et précises :

- Mission de prévention et de protection du patrimoine historique et culturel.

- Mission de gestion du patrimoine archéologique (instruction des dossiers d'aménagement du territoire, surveillance des travaux, interventions préventives, fouilles de sauvetage et programmées, réalisation de l'inventaire des sites archéologiques nationaux, instruction des dossiers de classement et d'inscriptions aux titres des monuments historiques et des sites...). Tâches administratives diverses tant au niveau interne (Musée), qu'externe (national).

- Mission scientifique (conduites de fouilles de sauvetage urgent, organisation de rencontres scientifiques (colloques, congrès, tables rondes), contrôle scientifique des fouilles nationales, gestion des dépôts archéologiques, suivis des travaux de restauration et du traitement scientifique des données, analyses, études et rédactions des résultats des recherches). Les agents du service sont recrutés sur des critères scientifiques, ils exercent un contrôle a priori dans le choix des opérations, a posteriori sur la façon dont sont menés les travaux.

- Mission de sensibilisation et de diffusion des connaissances auprès du public, informations et animations (aides aux associations locales, régionales ou nationales, conférences, journées porte-ouverte, animation en milieu scolaire). Bibliothèque accessible tant au chercheur qu'au public. Toutefois, les rayons de la bibliothèque sont à compléter car en raison de la longue absence d'un responsable, le rayon préhistoire a été peu pourvu.

Aux côtés du service archéologique, d'autres archéologues dûment autorisés et mandatés par le Ministre de la Culture peuvent sous les contrôles administratifs

(autorisations) et scientifiques (rapports) entreprendre des recherches sur le sol du territoire luxembourgeois.

- Mission muséographique traditionnelle

Le Musée assure la conservation et la présentation de ses collections archéologiques, réalise des expositions permanentes et temporaires, des animations pédagogiques pour les scolaires.

Parallèlement aux intervenants professionnels, les associations et les chercheurs amateurs jouent un rôle déterminant dans l'archéologie nationale. Connaissant bien leur terroir, ils sont souvent à l'origine des découvertes archéologiques et leurs activités couvrent tous les secteurs de la recherche (prospection et inventaire de gisements, fouilles, recherches thématiques, surveillance des travaux, animation régionale, exposition temporaire ou définitive dans des musées communaux).

4 - Situation actuelle

À l'aube du troisième millénaire, un long retard reste à combler par la section Préhistoire. Alors que les autres sections sont composées de plusieurs personnes puisqu'elles fonctionnent depuis près d'une trentaine d'années, il est indispensable à court terme de doter cette section d'un assistant scientifique et d'un ingénieur-technicien pour tenter de rattraper le retard et faire face aux priorités et impératifs actuels. En attendant, face à l'ampleur des responsabilités et du peu de personnel mis à disposition, la section Préhistoire ne peut intervenir qu'au coup par coup en fonction des priorités d'actions. Les priorités de service l'emportent sur un planning de travail concerté. N'ayant pas le don d'ubiquité nous ne pouvons être en même temps à plusieurs endroits.

Peu au fait de la réglementation et des modes d'interventions des archéologues, les promoteurs, les aménageurs, les chefs d'entreprises de travaux publics redoutent, à tort, d'avoir un jour à renoncer à leur projet ou à arrêter leurs chantiers à la suite de la découverte de vestiges anciens. Le Musée National d'Histoire et d'Art de Luxembourg, service public, est à la disposition des uns et des autres pour répondre à leurs attentes ou pour régler, dans l'intérêt commun, la sauvegarde du patrimoine archéologique national.

Par ailleurs, les rares textes de loi sont devenus obsolètes et sont inadaptés à la situation actuelle. De plus,

il est à regretter le peu de moyens humains pour appliquer les textes en vigueur.

Nous sommes favorables à l'intensification en cours des dialogues horizontaux avec les services instructeurs des dossiers (Ministère des Travaux Publics, des Eaux et Forêts, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme) et des contacts avec les professionnels et les amateurs d'autres disciplines (géologues, paléontologues, botanistes, etc.) pouvant intéresser la Préhistoire.

5 - Perspectives

- Demande de création de postes

Il reste beaucoup à faire pour que la section Préhistoire puisse assumer les tâches qui lui incombent par la loi du 28 décembre 1988. Pour ce faire il faut que les postes prévus dans cette loi soient à court terme pourvus. Il faut qu'une politique active soit au service de l'archéologie.

- Un nouveau Musée

À l'occasion de la rénovation du quartier de la vieille ville, un projet de réaménagement du Musée sur la place du Marché-aux-Poissons est en cours. Une nouvelle présentation de la section Préhistoire a été élaborée sur près de 900 m². Elle sera à adapter avec la conception muséographique de l'ensemble de l'édifice et proposera au visiteur un parcours chronologique didactique. Pour assurer la diffusion de la connaissance, il serait bienvenu de pouvoir proposer au public différents supports de communication offerts entre autre par les nouvelles technologies et les services multi-médias.

- Demande de créations d'infrastructures extérieures au Musée

Sont à l'étude différents projets régionaux pour offrir au public une maison du Patrimoine naturel et culturel dans la vallée de la Moselle (Remerschen) et dans le Mullerthal. Ces locaux participeraient au développement du tourisme culturel en synergie avec d'autres disciplines et auraient l'avantage d'offrir un relais local pour la gestion du patrimoine archéologique.

- Assurer le suivi de la destruction du Patrimoine

Nous souhaitons pouvoir mettre en place un service de consultation systématique adaptée des services

concernés pour l'aménagement du territoire (constructions d'immeubles, carrières, voiries, golfs, parkings).

- Renforcer la législation

Il faut mettre en oeuvre des groupes de travail pour améliorer les textes législatifs et les moyens de leur application (propriété des vestiges archéologiques, offrir des garanties pour protéger et conserver ce patrimoine public).

- La recherche

En fonction des possibilités, nous espérons pouvoir proposer des programmes de recherche planifiés afin de ne pas avoir une démarche ressemblant à une «fuite en avant» avec l'enchaînement des fouilles de sauvetage. En l'absence de tissu universitaire au Grand-Duché, ce serait l'occasion d'instituer par opération, des partenariats et collaborations étroites avec des instituts de recherche étrangers, en particulier avec les universités limitrophes pour créer une dynamique active de recherche à l'heure où s'achève la construction de l'Europe. Il est nécessaire de développer des projets de coopération, de multiplier les contacts avec les spécialistes voisins et d'intensifier les travaux en commun pour partager les savoir-faire.

- Poursuivre les rapports entre le service public et les amateurs, promouvoir les publications

Nous souhaitons intensifier les contacts, déjà étroits, avec les amateurs et collaborateurs scientifiques bénévoles, relais indispensable entre le terrain et l'analyse scientifique. Encourager la vie de ces associations par l'octroi de subvention appropriée. Promouvoir la publication de revues scientifiques (périodiques et monographies) de qualité et la nouvelle présentation de ce bulletin en est une preuve. Le rôle joué par la Société Préhistorique Luxembourgeoise est prépondérant puisque la section Préhistoire a choisi cette revue pour faire état de l'avancement des recherches préhistoriques dans notre pays. Ces publications doivent être soutenues officiellement et régulièrement.

6 - Conclusion

Comme nous partons d'une situation où il n'y avait presque rien, il reste encore un très grand chemin à parcourir. Comme nous sommes dépendants du vecteur temps pour convaincre les divers décideurs, nous savons qu'il faudra rester patient mais persévérant dans la durée

si nous voulons atteindre les objectifs précités à long terme. Il faudra sans cesse défendre au présent l'avenir de notre passé. Cette profession étant une vocation, je m'engage à essayer de donner la priorité au développement et à l'obtention de moyens nécessaires (financiers, humains, législations, muséographiques) pour pouvoir assurer l'ensemble de ces missions. Ce service doit être doté du personnel et d'outils adaptés et performants. Je sais qu'il faudra du temps, temps qui pourra paraître perdu au détriment d'autres disciplines (recherche, rédaction d'articles, etc.). Mais il faut faire des choix. Nous souhaitons d'abord faire le nécessaire pour qu'il ne soit pas trop tard, que les décideurs élus aient une volonté politique au service du Patrimoine archéologique. Il faut ensemble, lentement mais sûrement, construire pierre après pierre cette façon de penser afin de respecter la mémoire des hommes. J'espère que

nous continuerons à construire l'avenir de notre héritage ensemble, en particulier avec les membres de la Société Préhistorique Luxembourgeoise.

Ces objectifs peuvent paraître à certains utopiques, mais ils sont indispensables. Pour ces raisons, je serai entièrement dévoué aux causes énoncées. Il n'est jamais trop tard pour bien faire. L'expérience de nos pays voisins devrait nous permettre de trouver les solutions les mieux adaptées parmi l'éventail des possibles, nous offrant leurs avantages et leurs inconvénients.

À l'image de ce splendide bulletin, comme vous voyez, les choses bougent enfin et je souhaite qu'ensemble nous continuons à unir nos efforts pour garantir l'avenir de notre passé.

Foni Le Brun-Ricalens
Conservateur de la section Préhistoire
du Musée National d'Histoire et d'Art
de Luxembourg

Irwin Scollar

Computer tools for archaeology

Abstract: Computers are now commonplace tools. With this development, frequently used methods for archaeological analysis have become popular. These include Seriation, Correspondence Analysis, Clustering, Spatial Analysis, Find and Site Mapping, Harris Matrix Analysis and more. This paper attempts to survey these tools and describes a number of applications and more importantly, to mention some of their limitations.

Zusammenfassung: Computer sind jetzt überall vertretene Werkzeuge. Mit dieser Entwicklung sind einige Methoden für archäologische Analyse populär geworden. Diese schließen u. a. Seriation, Korrespondenz-Analyse, Clusterverfahren, Räumliche Statistik, Fund- und Befund-Kartierung und Harris Matrix Analyse ein. Dieser Aufsatz versucht, einen Überblick über die genannten Methoden zu präsentieren und beschreibt einige Anwendungen und noch wichtiger, einige Einschränkungen.

Key words: Seriation, Correspondence Analysis, Clustering, Spatial Analysis, Find and Site Mapping, Harris Matrix Analysis, Computer Tools for Archaeology.

Stichwörter: Seriation, Korrespondenz-Analyse, Cluster-Verfahren, Räumliche Statistik, Fund- und Befund-Kartierung, Harris Matrix Analyse, Computer-Werkzeuge für Archäologie.

This paper will discuss a number of computer methods for archaeological problems which have been widely used and accepted by the archaeological community. They are incorporated into the author's Winbasp program package. These methods are:

Seriation	15
Correspondence and Principal Component Analysis	26
Clustering	35
Spatial Analysis and Statistics	42
Mapping of Find and Site Distributions	46
Harris Diagram Stratigraphic Analysis	58
Acknowledgements and BASP	65
Bibliography	69

Basic Concepts and Terminology

Datasets:

An assemblage of data which is to be analysed is called a *Dataset*. It has often been recorded in paper form and is taken either from publications, excavation documentation or museum inventory information. It may have been recorded in machine readable form in some kind of database.

Units:

Units, often called cases in the statistical literature, are the basic entities which are to be analysed. Typical units are graves, excavated features, or finds with complex form and structure. Such units are presumed to have been deposited or made over a very short period of time, or in a very restricted locality or within some very limited classifiable group, and they have taken a sample of the types which were current at that moment, place or to that grouping. Units contain Types.

Types:

Types, often called variables in the statistical literature, are tools, pots, ornament, functional or non-functional elements which were in production or in mode over an extended period of time, place or within groupings. Type are usually defined by repeated observation of data by generations of researchers although the user may freely define his own. Types may themselves be units if the various elements which contribute to their recognition are themselves considered types, and so on *ad infinitum*.

Incidences:

Types were consciously or unconsciously chosen by the maker of a unit for inclusion in a unit. The assemblage of types which constitute the unit are called *incidences* in this paper. They are sometimes called occurrences. The unit containing its types is sometimes called a pattern vector.

The term 'incidence' is a British usage, popularised by the Cambridge statistician David Kendall in his fundamental papers on seriation published in the 1960's. It is a neutral term, meaning only that a type occurs in a unit, i.e. there is an entry at some row,

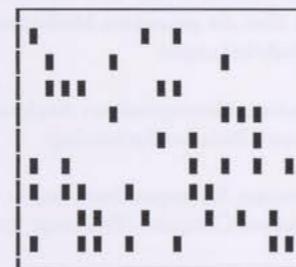
column position in the data represented as a matrix. This entry may be binary (true/false, 0,1), or a count or a decimal number. The chosen number system is unimportant for matrix algebra. If a number or count, this is a Frequency.

Frequencies:

More than one of a given type may be present in a unit. For example, a countable number of sherds of the same type may be present in a pit. The count of the number present is called a *frequency*. If the types are measurable quantities, then the frequency may be a decimal number rather than a whole number. When the data contains frequencies it is called Abundance data. If there are no frequencies present, i.e. the entry is binary, then the data is called Presence/Absence data.

Virtual Matrix:

The data may be displayed with the units as rows and the types as columns of a virtual matrix, with a marker appearing at every point where a type is present in a unit thusly:



Each type is usually not present in every unit and these are shown as blank spaces. There is a small but finite probability that each type will be selected for a unit, and if this is exceeded then the type is present. If we have abundance data, the frequency of the presence of the types may be displayed as a count:

2			3	1		1			
4			3		9	5			
6	6	8		4			3	4	6
					6	11		7	
4	3				6	5	4	7	
8	6	7	9		5	8			
					3	5	5	5	
5	4		5						
12	7	6	10	4			8	5	

where counts of zero are shown as blanks. Archaeological data is usually characterised by a very large num-

ber of types and units but with very few of the cells of the matrix filled with values. Data of this kind is called sparse, and programs should be especially designed to store and process sparse data in an effective manner.

Names:

The units and types in a dataset must be identified in a unique way so that rapid access to the information which they supply is possible. Therefore, all units and types must be given short unique identifiers which are called *Names*. A name may contain any printable character except a blank space. The names may also be numbers or combinations of numbers and characters. It is possible to give the same name to a type and a unit, but this is not recommended. A name should be limited to a small number of characters.

Labels:

Since the names are quite short and often cryptic, assignment of longer text identifiers for units and types should be offered. These identifiers are called *Labels*. A label may be any combination of characters and numbers including blanks in a string up to a large fixed number of characters. Labels are not obligatory, but they are strongly recommended if the amount of data is large since short names may be confusing.

Co-ordinates:

Units may be assigned the geographic *co-ordinates* for the place where they were found or excavated. These co-ordinates are positive or negative decimal numbers. Co-ordinates for a number of national and international mapping systems as well as latitude and longitude in degrees are also acceptable. For some co-ordinate systems, additional information is required to resolve ambiguity such as a map sheet name or number, or a marker showing that the co-ordinates are north or south of the equator.

Weights:

One may have some prior opinion or knowledge concerning the importance of a given unit or type. One should therefore be permitted to assign a *weight* to the item. Weights are decimal numbers. As we shall see later, zero weighted items play a special role in Correspondence Analysis and Seriation where they correspond to what are called Supplemental Points in the statistical literature. That is, the item (unit or type) having zero weight is not used in calculation, but it

will be displayed at the place which it would have occupied had it been calculated. Setting a weight to zero does not eliminate the type or unit, it only disables its ability to affect computation.

Attributes:

Graphic output should offer display of coloured circles or symbols as well as the short names of the items which have been computed. The user should be able to choose the colour and symbol to be assigned to a unit or a type in a data entry program. At least sixteen colours and symbols should be available. The number which assigns a colour or a symbol to a unit or a type is called its *Attribute*. These numbers may be stored in a small table which permits substitution of one number for another. The user can then control the attributes of types or units independently of any choice made when data is entered.

Seriation:

Seriation means ordering units chronologically based on the combinations of types which they contain, or ordering types chronologically based on the combinations of units which instantiate them. It was one of the earliest methods subject to computer treatment in archaeology, and the number of papers devoted to this theme is perhaps one of the largest there is.

Assumptions:

This paper is not the appropriate place for a detailed critique or history of the subject of seriation. The bibliography which follows gives some idea of the number of papers which have appeared during the last five decades. Here, a few ideas are discussed which may be of interest to new users of the method.

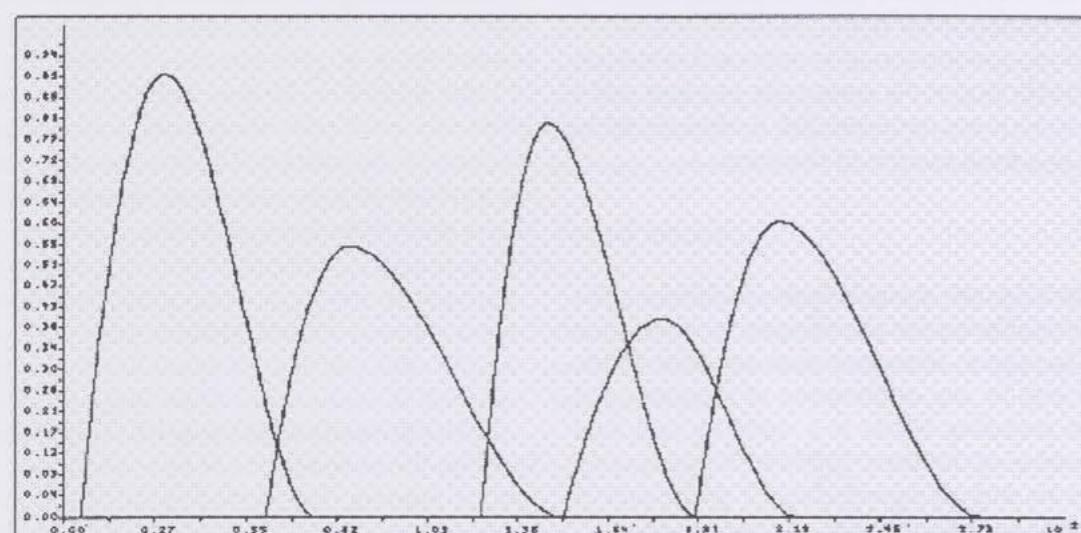
Production of Types:

In any given year, a certain number of a given type of object, ornament, etc. were undoubtedly made. Over the years, this number fluctuated from year to year, depending on the need or taste for the type. However, it is axiomatic that at some point in time, production of a given type began, and that at some later point in time, production ended. The quantities produced in each year may have varied but, roughly speaking, the produced quantity rapidly reached a maximum as de-

mand for a new novel type increased suddenly, and then as demand was satisfied or taste changed, production dropped off at a slower rate with time. Although the production from year to year varied, a rough curve with a single peak (a unimodal curve) can be fitted to the amounts produced over the years, had statistics

been kept. This ideal curve we call the type production function. It is not possible to know if this is true for any given type, but it is likely to have been true for most of the objects which were in common use in the past. Very rare objects or uniquely produced items do not have type production functions.

Type Production Functions



Time of burial:

The assumption is made that the deposition of a unit took place at a single point in time, whereas the production of a type took place over a time interval. It is evident that this assumption usually applies only to graves, coins, highly decorated artistic objects and hoards and not to rubbish accumulated in a pit, ditch or stratum or to surface scatter sites considered as units. In this case, the unit was also deposited over a time interval. However, this time interval can usually be considered to be much shorter than that of the production lifetimes of the types which it contains.

Sampling:

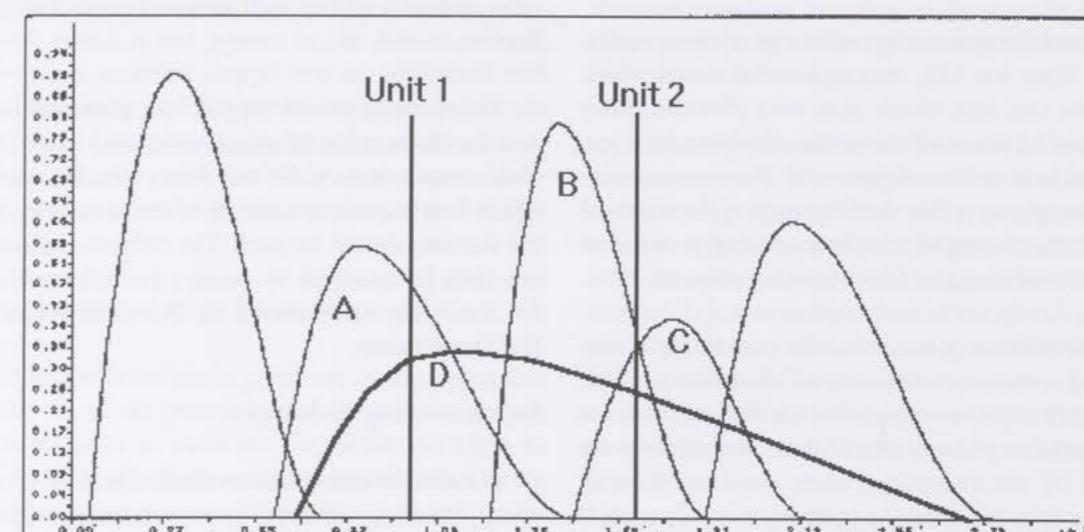
The unit represents a sampled selection of the types which were in production at the time it was deposited or made. The date of a unit is thus roughly a point in time. A type does not have a date like a unit does. Its dating can only be described by the type production function, or in the absence of statistical records, by

the average value of that function. The "date" of a type as used here is the expectation or average of the probability distribution which represents the chance of finding a type at a given time.

Dating rules:

The oft-stated "rule" in archaeology that an ensemble is dated by its "latest" type is only true when the probability distributions for type production do not overlap or include types with long lifetimes or when nearly every object ever produced has been recovered so that the shapes of the type production functions are known. Since none of these conditions is likely for the periods of time which are usually of interest, the "rule" is incorrect. In fact it is quite easy to offer a simple counter example:

Unit 1 contains types A and D. Unit 2 contains types B and C. Under the "latest" type rule they are dated in the wrong order if a long lived type (D) is in the earlier unit and not in the later one.



It has been maintained that units should be sorted by the first appearance of a type. In the IA statistical package offered by the Institute of Archaeology of the University of London, the seriation result can be sorted by this first appearance rule. It is argued in the handbook accompanying that package that this is justified because the curve of type production usually rises very rapidly. Sorting on first appearance is not justified. This is because the sampling of a rapid rise of type production given the usual low level of total recovery is not good enough to produce stable results to reproduce the shape of the fast rising early part of the curve..

The incidence matrix:

An incidence matrix may represent types of objects found as columns, with the units (graves, pits etc.) in which they are found as rows. This matrix represents the samplings by units from all the available type production functions during the total range of dates when the units were deposited.

The "objects" may be either absent or present, or there may be a count, measurement or percentage of the number of objects at the intersection of each row and column, as noted above. It is desired to arrange the units in chronological order based upon the assumption that the types were produced for but a limited period of time. Thus a given combination of types found in a unit is related to the time at which the objects were buried.

Type Lifetimes:

Different types may be assumed to have varied widely in their production function intervals, in the total quantity ever produced, and in the rapidity with which the types became popular and later declined in popularity. The total interval of production is the type lifetime. A type production function can be described by three points which give the time interval to half the maximum production, the point of maximum production, and the point of final disappearance.

The joint probability distribution of production for the types in an ensemble like a pit or a grave gives the most probable position for the ensemble or unit in the time scale. Hence the precision of the most probable position in an ordered series of ensembles increases with the number of types it contains and decreases with wider spread of their production function probability distributions. The technique used in modern seriation programs orders features or graves to obtain a most probable position for each. If these contain few ill-defined types, or if the types are long-lived, then the most probable position can range widely. Since we have no influence over, or knowledge of the shape of the type production functions, we can only estimate their average value from the total quantity available to us. This is usually a very tiny sample of the number actually produced, the "degree of recovery".

Type frequency:

It is not known, *a-priori*, what the relative production of types was like, that is, to what extent which ones were rare and which ones were plentiful, since only a small fraction of the produced objects have survived and been excavated (recovery). However, the simplest assumption is that the frequency of the observed objects reflects roughly the frequency of production provided that enough objects have been found.

Another assumption is that the probability of survival and consequent discovery of all objects is equal, provided that the materials of which they are made are of comparable permanency. If these assumptions are violated by the assemblage when small numbers of objects are present, then the ordering may vary considerably from the unknowable real one.

Objects which are extremely common in excavated ensembles, may have been produced over a very long time in modest quantities and hence are poor indicators of chronology. A less common phenomenon is a sudden demand for a given type of object produced in large quantities for a short time. The second possibility, when recognised as such, is usually considered to be an important chronological indicator. The two possibilities are distinguishable in the archaeological record by the difference in variety of possible associations. One can check this by clustering the types when one has presence/absence data as will be described shortly.

Population:

The total number of objects found is assumed to be a function of the total number of people who used them at any given time. It is quite likely that the population varied with time, and various curves can be assume in a model of this process. Such a curve may not necessarily reflect the actual population. In the case of graves, it may represent a change in mode with regard to burials with and without grave goods.

Richness of graves or features:

The larger the variety of objects in units, the less the objects with long but meagre production runs affect the seriation. Units containing a wide variety of types (sometimes called "rich", or "diverse", without implying social differences) tend to dominate a seriation because they link to so many other less well populated units. A few of these, containing precious objects which were produced over a very short time span may

be highly significant chronologically, provided that other objects found in such features link to less "rich" features.

The methods usually used do not allow compensation for the number of objects contained in a unit. If such compensation is desired, then a seriation method which first constructs a matrix of similarities between the features should be used. The richness differences can then be equalised by using a Jaccard coefficient for similarity, as discussed by Doran and Hodson (1975), see below.

Experimenting with types:

It is evident that whatever method is used to order units, the choice of types is overwhelmingly important in determining the success or failure of the ordering and in predicting correctly possible combinations which may occur in later discoveries. Most archaeologists recognise this instinctively, but they find it painful to remove types which may be unsuitable. It is sensible to avoid high frequency or poorly differentiated types which are present in a large number of features or graves. If possible these should be refined by careful observation and use of a Split/Merge function in a data entry program can be used to test for the significance of such refinement by splitting one item at a time or merging two. Although it is painful for most archaeologists, rejection of common types, or reducing their weights to a low value is recommended. The latter will allow them to be displayed in all outputs, but will not affect the ordering procedure. Types occurring in one feature only do not affect the seriation result since they do not link to other features. They should be tagged in a checking operation and displayed if desired when one has presence/absence data. To improve linkage, it may be useful to merge similar but isolated types into a common type using a Merge facility. One of the great virtues of using machine seriation techniques is that such experiments can be tried a large number of times until the results satisfy external or *a-priori* criteria which are not inherent in the data.

Weighting:

The methods described here allow weighting of types or units. This means that the user has some reason to believe that a type or unit is of greater or lesser chronological significance. Statisticians vehemently oppose the use of weighting, and they are formally justified providing no external or *a-priori* evidence exists. But most archaeological analyses are not performed

in an information vacuum. There may well be good reasons for according weights to types based on information which is not present in the dataset at hand. However, a seriation should first be performed with equal weighting and the results examined before any weighting is introduced. Stratigraphic evidence is another source of *a-priori* knowledge, and it may also be used in some seriation techniques along with the other data.

Types associated with sex or status:

Object associations in graves are usually dependent on the sex of the person buried. If the sexes are not separated prior to seriation, the results will often be two sets of finds which are linked to each other by the few types (usually ceramics) which are shared by the two groups. In the test data shown below, males, females and children have been noted where known by adding M, F, and K to the published grave name. A seriation run on this data will show segregation into two linked groups, with the females and males at opposite ends. This is because the ceramics shared by both are not predominant in the seriation.

Geographical effects:

A similar problem arises when seriating a collection of complexes which are geographically separated. Enter all data in one set. Then separate these geographically. Seriate these datasets separately and look for differences when compared with the complete dataset. The situation described by Ziegert (1983) whereby geographic differences show up as isolated blocks at different points on the time scale will be detected quickly.

Horizontal ordering:

In cemeteries, the order of grave deposition may be related to geographical position. This is sometimes called horizontal stratigraphy or chronology by some European authors. Most methods provide no direct means for including the information contained in the relative physical position of the graves. In seriation techniques based on a similarity matrix, distances between graves might be incorporated into the coefficient, but this would not link graves of similar date at opposite sides of a cemetery. If it can be supposed that a cemetery spread from but a few centre graves, then time contours are sometimes drawn on the plan subjectively and membership in a given contour interval used to reinforce association. Since such techniques make an assumption about the growth geometry of a

cemetery, they are hard to justify. One can use the seriation mapping function to display the items by their co-ordinates and assign colours to them according to the seriation results.

If one wishes to influence the result by including a proximity factor, it is suggested that artificial types with low weight (say 0.1) into each pair of graves which are close together and aligned be introduced. This will associate such graves weakly, independently of their content. It is also independent of the global geometry of the cemetery and the way it grew. This technique will also allow inclusion of graves containing but one object. Obviously secondary burials or graves with obvious vertical stratigraphy should not be treated in this way.

Objects sure to be contemporary:

In rare instances, two units may each contain an object which is evidently made by the same hand, and thus contemporary. An unusual example might be the presence of an intact pot in each grave with the same fingerprints on the clay, or with somewhat less certainty, an identical tool or stamp marking, or painted with unmistakable stylistic identity. It is highly likely that such graves were deposited within a very few years of each other. This may not apply to objects that might have been inherited, such as those made of metal or precious stones. With some restrictions as to the degree of wear, it may apply to coins. Such units can be pulled together in the seriation by giving a high weight to the common type or by adding an artificial type with high weight to each feature, if the common type is present elsewhere without the significant markings. The effect on the seriation can be observed experimentally by gradually increasing the type weight of the artificial or real type and running the data through again.

Phases:

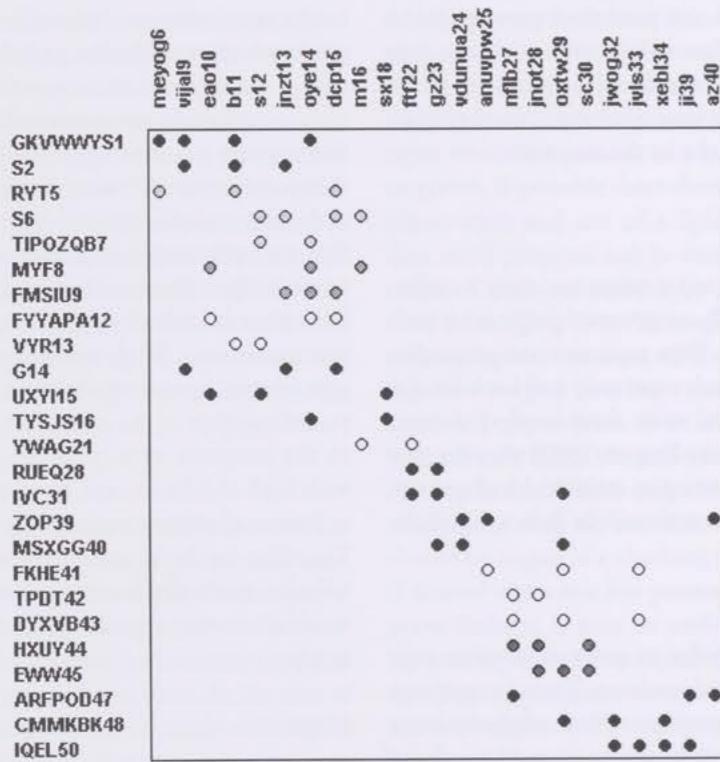
Archaeologists frequently use the concept of phase for grouping data in a complex. One method might be to cluster the units using the shared near neighbour method described below and examine the various levels in the clusters with either the dendrogram or a cluster type statistics program. The other method involves assigning phase markers subjectively over the range of the seriation result or simply dividing this in equal intervals. The last is unjustifiable unless a constant rate of burial of units is assumed. This is unlikely to be true in practice.

Effectiveness of Seriation:

There are several ways to test the effectiveness of a seriation technique. The first which comes to mind is to use a set of units of known dates like Deetz & Dethlefsen (1966) or Eggert et al. (1980), seriate and compare. This method presupposes that all types are really time dependent, and it does not allow for errors of judgement on this score or for differing average numbers of types per unit. However, the production and survival processes which lie behind Eggert et al.'s example is not comparable to those involved with real archaeological materials, and hence their conclusions are fatally flawed.

A better method is to use a statistically sound simulation program which generates type production functions and unit selections and seriate these results. This method was used by Wilkinson (1974) and Graham, Galloway and Scollar (1976) with a number of refinements as described in Herzog and Scollar (1988).

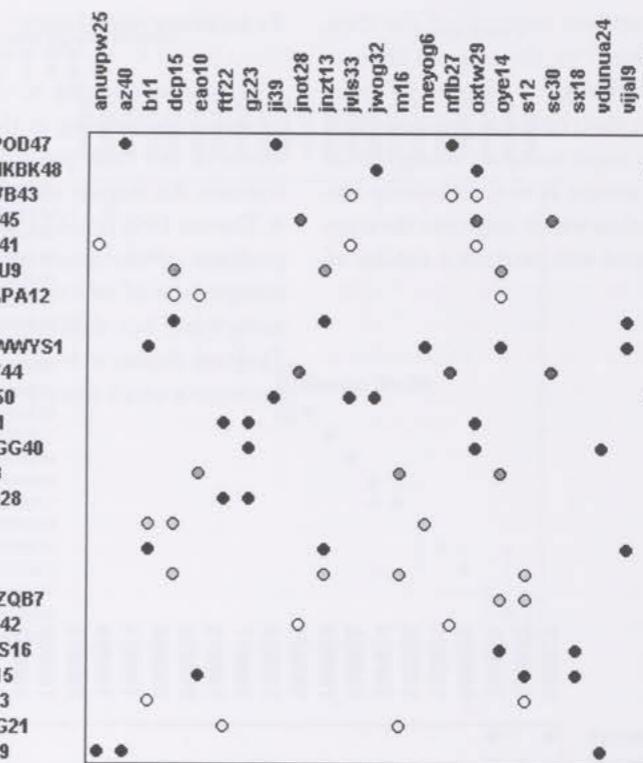
The diagram below shows the true order of types vs true order of units for test data generated using the technique described in Herzog and Scollar (1988). The Spearman rank correlation is used as a measure of compactness is rho = 0.9304. The seriation algorithm used here based on the first component of Correspondence Analysis effectively optimises this measure.



Note that although the types and units are in strictly correct chronological order, the items are scattered about the diagonal, with none of the step-like appearance often sought in hand seriations. Furthermore, the compactness measure is nowhere near unity. This is a consequence of the fact that a unit randomly samples

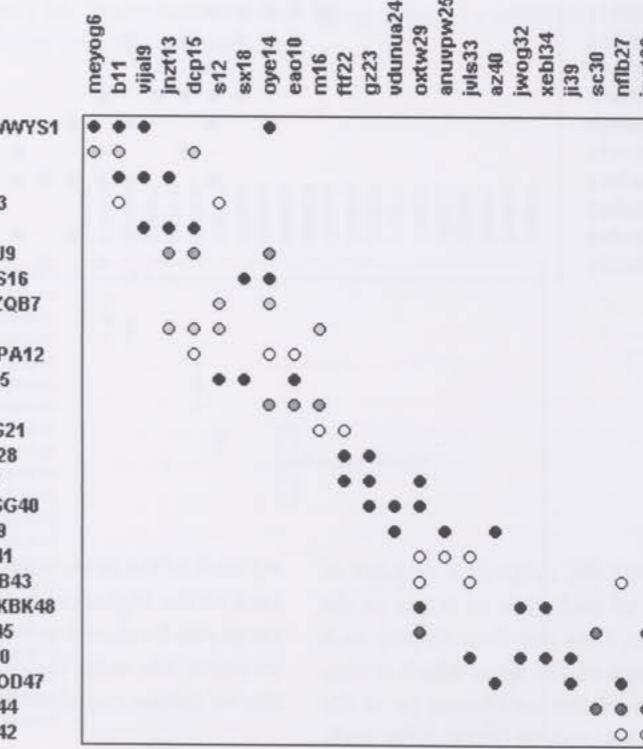
the type production functions which are themselves random variables.

Normally, when starting, the user sees something like the alphabetical order of types vs. units for test data.



By using random names in a simulation program, the rows and columns of the simulated data have been randomised after placing them in alphabetical order.

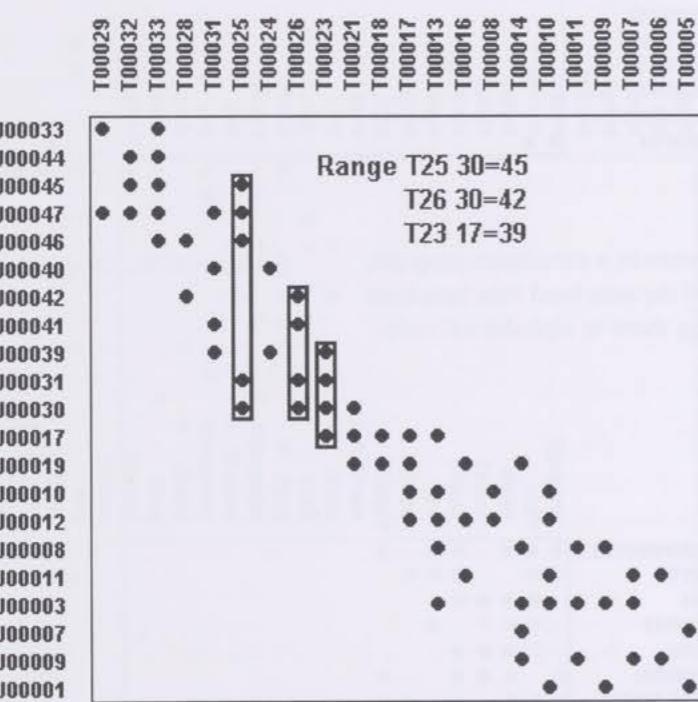
After seriation, the order of types vs. units is:



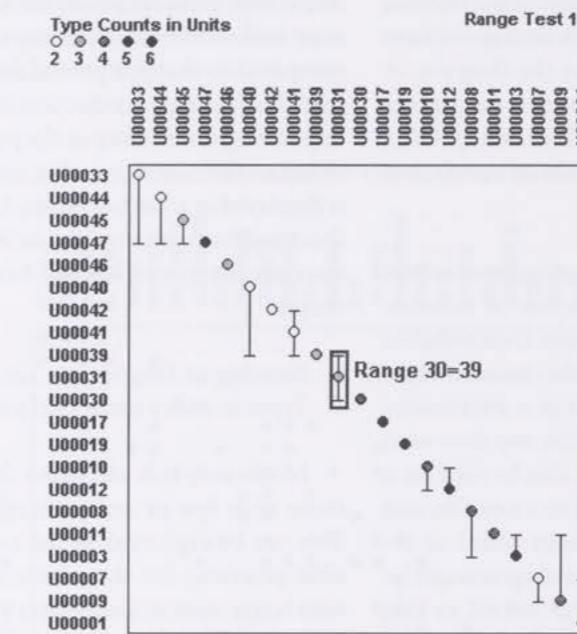
Note that the compactness measure of the data, now 0.9970, has "improved" vs. the original chronologically correct order, although a number of items have been displaced from their original position. This shows that data which is most compact along the diagonal of the incidence matrix is not necessarily correctly seriated. Any algorithm which improves the compactness along the diagonal will produce a similar effect.

Examining the ranges:

It is also possible to examine the effectiveness of seriation by looking at the positions of the units in terms of the rank positions of the types which they contain. An elegant idea due to Werner Vach (in Sasse & Theune 1996) enables display of the variation in the position of the units in either a single result or in comparison of two seriations containing many of the same types but different units. This is called a Vach Diagram display in honour of its inventor. For example, examine a small simulated dataset:



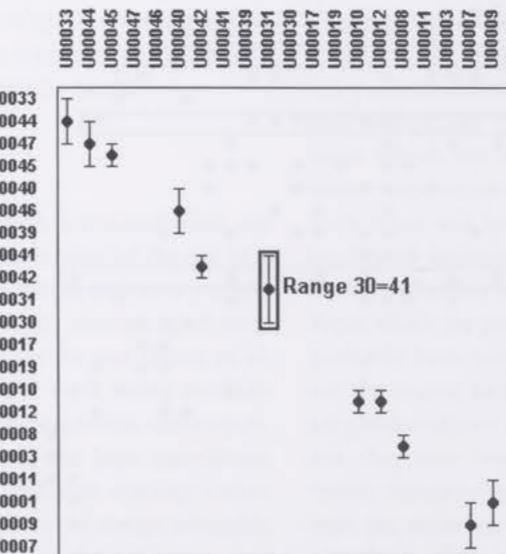
Each type appears over the range of a number of units. This is the range of each type in terms of the units which instantiate it. One can then display each unit in terms of the ranges of the types which it contains, since the position of the unit must be at the average of the types, i.e. somewhere between the highest rank of the lower ranges of its types and the lowest rank of the higher ranges of the types. This combined range can be shown as a bar in a diagram for a single seriation file with the number of types in the unit shown colour coded in the Vach Diagram:



If the ranges for the types a unit contains overlap only for only one type, then no bar can be shown in the diagram. This is the case for T23 and T31 in U39. It is very likely to happen in a unit which contains a large number of types, as is the case for U3 shown here which contains six types, and thus has a very small possible range. It is intuitively obvious that the larger the number of types a unit contains, the more constrained the dating period will be. Type counts can be displayed by choosing different attribute colours for

counts which can be modified using the table of attributes as desired.

If one computes the ranges for the types of one seriated dataset, one can use those ranges to compute the ranges of the units in another dataset. In Vach's original study, this was one of the aims he set out to achieve. One can display the ranges of the units of the first dataset in terms of those of the second thusly:



If the type ranges in the comparison dataset do not overlap with those in the main dataset for a given unit, then the unit can not be shown on the diagram. A colour coded type count circle is shown at the average value of the ranges. The positions of these average value symbols show the ordering of the units of one dataset compared with the other.

Statistically, this display technique underestimates the true ranges slightly, but the display of relationships for the ranges of the various units is nonetheless a useful guide to the effectiveness of the choice of types in defining the position of the units in a seriation or in comparing seriations of units from two sites with many shared types. The method can also be used on a single dataset which has been copied to a new file, and then to which units or types have been added or deleted. The ordering of the units in the diagrams can be changed by using a reversal option if desired so that earlier and later items are presented from left to right and from bottom to top.

Note:

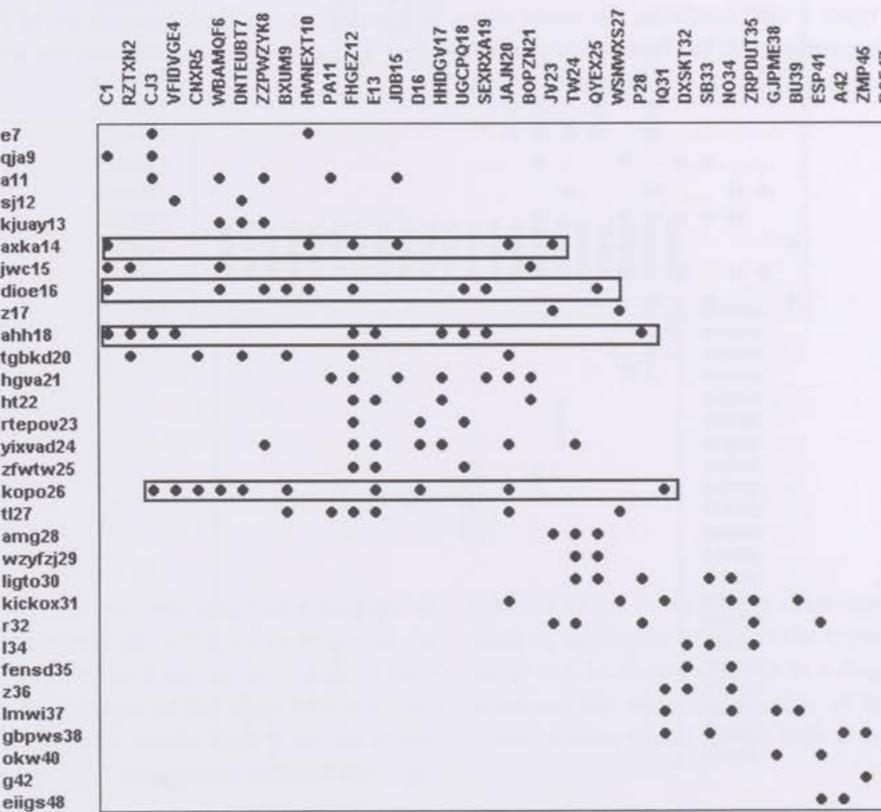
Vach diagrams can only be produced for units. This is because it is assumed in seriation that a type is pro-

duced over a time interval, but that a unit is deposited at an instant in time or during an interval which short compared to the type production intervals. Given the spread of the type production intervals, there is a corresponding uncertainty in the position of a unit which contains them, and it is this uncertainty range which is displayed in a Vach diagram. Units whose types have short production intervals, or whose type production intervals barely overlap will have smaller uncertainty ranges.

Number of Objects in a Unit; Types in many units - Effects:

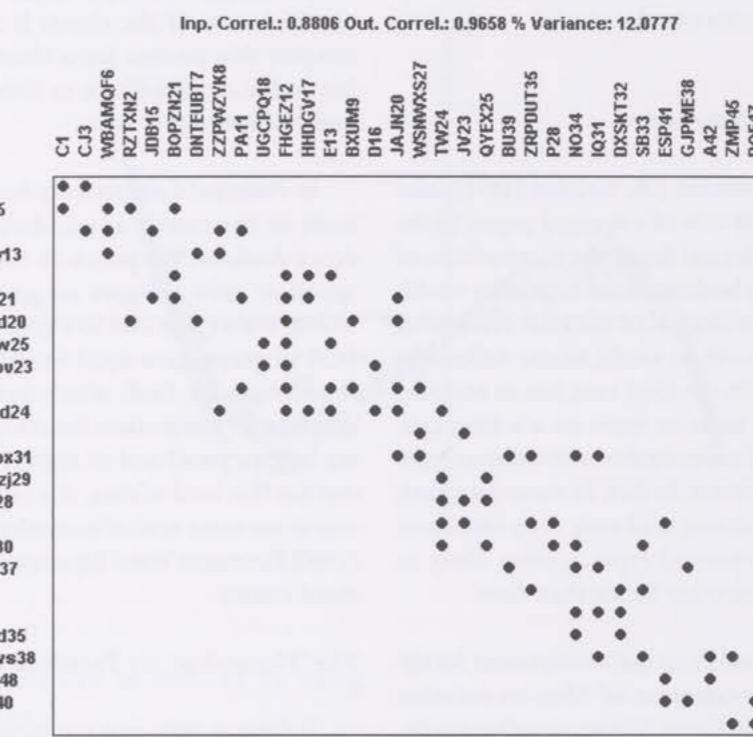
Moderately rich units have the lowest error, whereas those with few or many objects have a larger error. This can be explained by the more highly varied possible positions for the poorer ones. When few units with larger numbers of objects are concentrated in one area of the incidence matrix as has happened by chance in the example below, then their average position may easily vary slightly without affecting the result. The average date error for a unit goes down consistently with a larger number of objects.

Types appearing in many units



Seriation result after removing frequent types: The chronologically correct input rho is 0.8806. This rises after seriation to 0.9658. Seriation has increased com-

pactness on the diagonal even though the input order was chronologically correct!



A comparison of the result with the true order shows that the rank correlation is 0.9348, 9.5% better than before removal of long lived types and local error is much lower than before. This shows that the assumption of maximum compactness along the diagonal may produce a result which is not quite consistent with true chronological order, but it is usually 'good enough', and far better than can be done by hand.

Multiple Runs:

Multiple seriation runs with simulated data are highly correlated. This is characteristic of the use of a globally optimising algorithm which arrives at a single stable solution. This is one of many reasons, apart from speed and storage considerations for our choice of algorithm, compared with earlier work using multidimensional scaling or matrix permutation techniques. When less reliable data is used, the high correlation between repeated runs with different starting orders would not be the case. Therefore it is always advisable to make several runs and compare the outputs.

Suggested Experimentation:

One should try to approach the parameters given by real presence/absence data using a simulation program. This will then give some idea of the reliability of the results which one can obtain with the best possible typology. The result on real data will nearly always be less perfect. Simulated data contains only chronologically significant types. Real data is likely to contain types which are not chronologically significant, or whose production curves do not have a single peak. Such types will inevitably lead to a weakening of the quality of seriation. It is the user's responsibility to detect and either lower their weights or remove them. Types which are present in many graves or features have probably been produced over a very long time. These are the easiest to find and remove. Rare types which are produced over a long time are much harder to find, but they may reveal their presence by appearing in widely separated graves or features. If types which disturb the seriation order should not be removed, then give them a low or zero weight or reduce the count if

abundance data is at hand. Use a type selection option with various lists of types when working on real data.

Correspondence and Principal Components Analysis

"Time is not the only dimension"

The eminent statistician J.B. Kruskal (1971) used the words above in the title of a seminal paper. In the real world of archaeological finds, the composition of features or graves may be determined by relative wealth in a community, an ecological or material availability constraint say from north to south, ethnic differences and customs etc. etc. In the ideal case, just as one may conceive of ordering units or types on a time axis, one may also think of ordering the same units or types on one of the other criteria. In fact, in some data, such as cemeteries or settlements used only for a very short time, the variety in observed types is more likely to have been due to some other factor than time.

Correspondence and Principal Component Analysis are the appropriate extension of ideas on seriation to deal with several different factors simultaneously. The position of a type or a unit on two or more axes is a point which is now no longer on a line but lies in space.

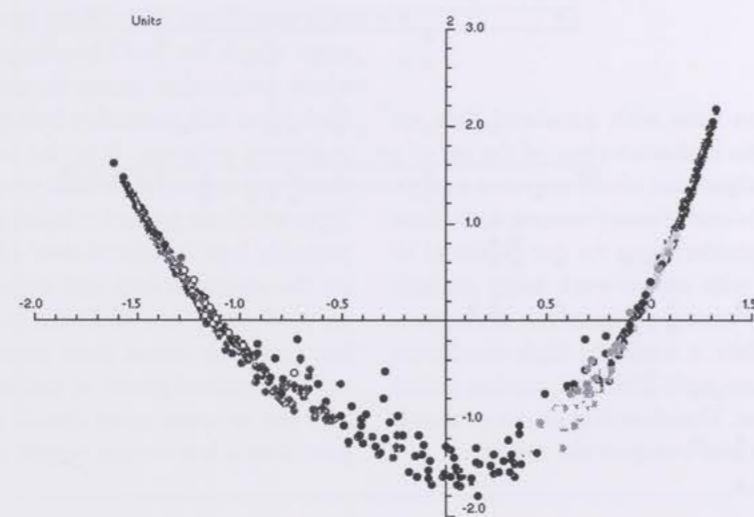
Both methods attempt to produce the best possible ordering on a set of axes, which will sometimes be called components here. The methods also attempt to produce the best possible separation along these components for the various factors. In practice, this is not always possible, and there is inevitably a certain amount of interaction between the components. If one

visualises some simple data as a cloud of points lying in a plane, one can also imagine putting a pair of axes (X and Y) on the cloud and moving it so that the centre of the axes lies at the centre of gravity of the cloud, and rotating it so that the X axis aligns with the greatest dimension of the cloud. It is readily possible to imagine this process for a three dimensional cloud, but rather more difficult to think of such matters in higher dimensions.

In Principal Components Analysis, what is done is more or less exactly as just described. In Correspondence Analysis, the points in the clouds which correspond to units or types are given weights or counts which 'attract' the axes to a greater or lesser degree. In PCA all points have equal weights. The CA correction is necessary for finds which have been counted, for example, to compensate for the content of pits which are large or small and of slightly differing content. If one has this kind of data, it is rather important in this case to use some kind of normalised count, like Orton's (1980) Estimated Vessel Equivalents, rather than simple sherd counts.

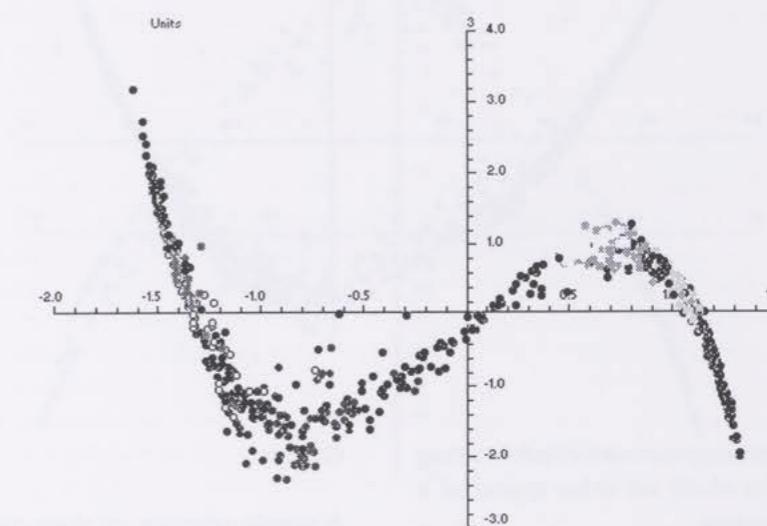
The 'Horseshoe' or Parabola Test:

If there is only one production phenomenon behind the ordering, representation on a line is quite satisfactory. The same data, represented in the plane takes a shape which Kendall (1971) called a 'horseshoe'. This arrangement is due to the way in which distances are measured in the space, and it causes the order line to be a curve. If we have an ideal cemetery with types from graves with just one sex and only chronologically dependent types, the resulting arrangement after passing the data through Correspondence Analysis for the units looks like:



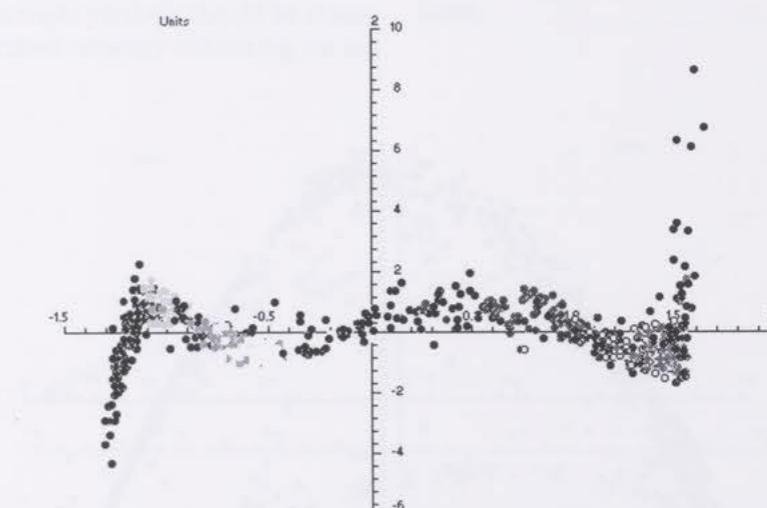
This scatter of points to which a parabola might readily be fitted, satisfies the 'horseshoe' or parabola test for well chronologically ordered material.

If one plots the first against the third component for the same data, a third order curve rather than a parabola results:



Detrending:

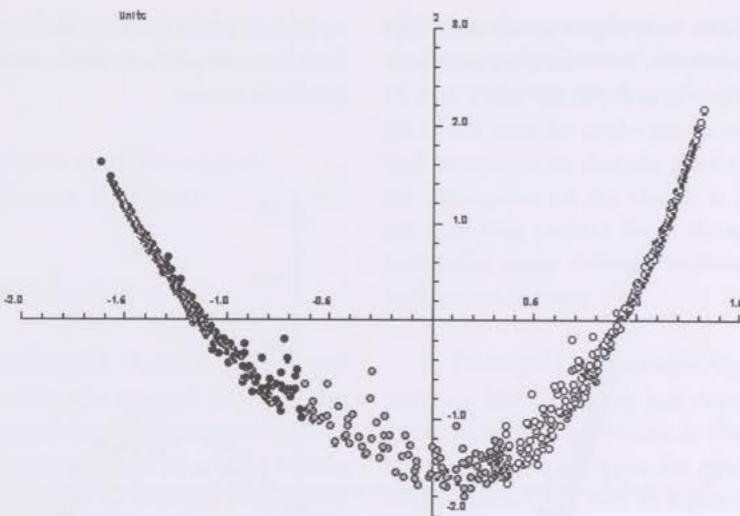
The parabola effect can be reduced by using detrending as shown in:



The method reduces the effects of higher order components on lower ones, but does not eliminate them completely. Hence, the sinuous appearance of the curve, but with the bulk of the data concentrated along the X axis.

Phases:

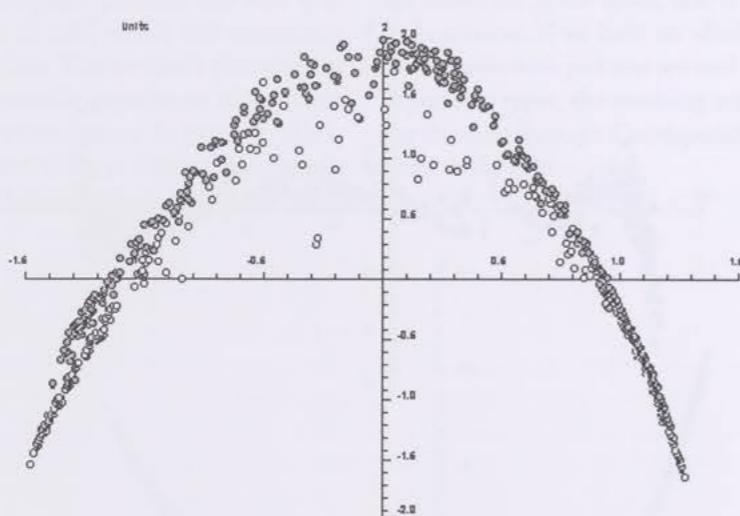
Marking the phases, the data scatter has been marked with different colours as shown in:



Using this option presupposes *a priori* information as to the types or units which are either typical of a phase or mark its beginning.

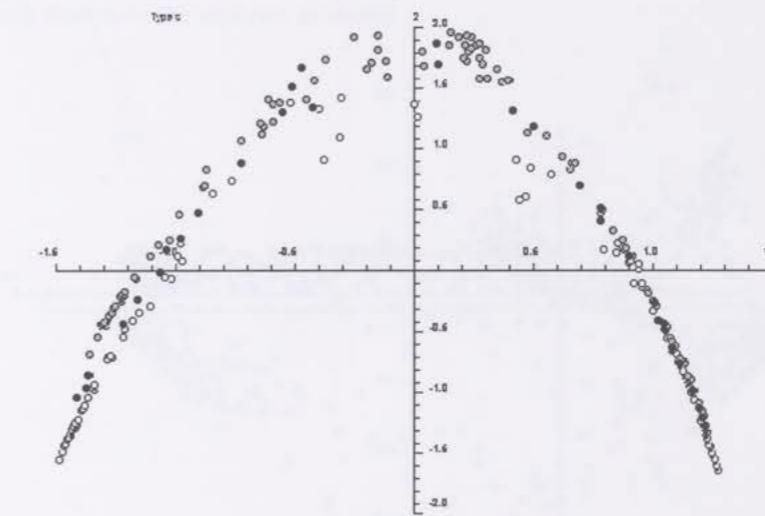
Groups:

A simple extension of these concepts can explain data containing two groups of finds which are chronologically contemporary, exemplified by a cemetery in which men and women are buried with different grave goods. In a real case, they are also likely to have some grave goods, usually ceramics, in common. The result for the units is shown in:



where group A has been assigned white and group B gray.

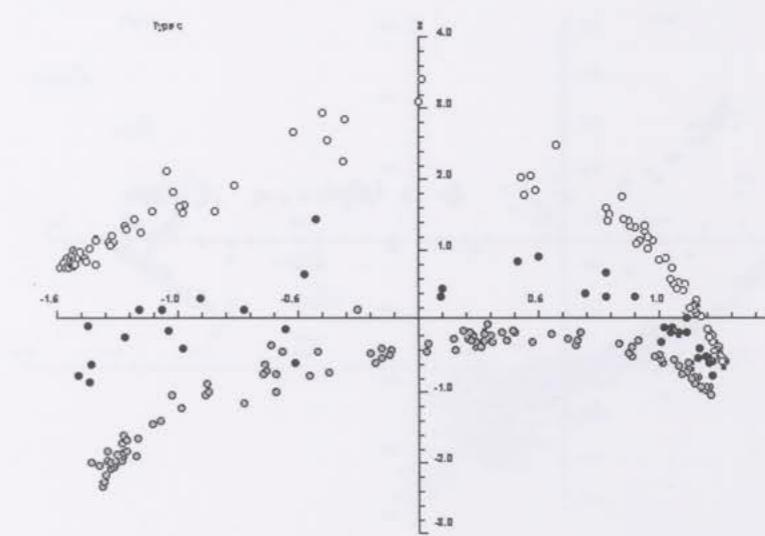
Colour attributes have also been assigned to the types of each of the groups. These are reproduced here



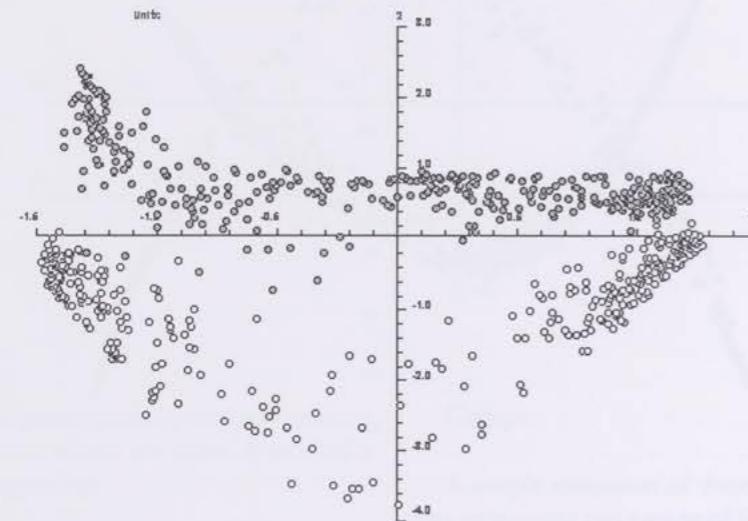
white for group A, gray for group B and black for the group of joint types, group C. Three superimposed parabolic scatters result after Correspondence Analysis. They are readily distinguishable on the colour display, but more difficult to separate using black and white symbols. This triple parabola should be characteristic of a well-seriated cemetery containing sex seg-

regated groups with a modest percentage of common types.

The separation of the groups can be very much improved either by displaying the 1st and 3rd components,

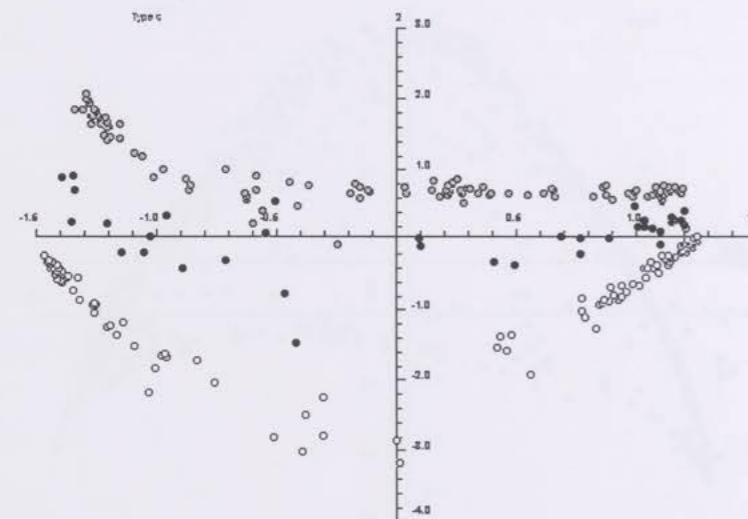


or by using the detrending option which reduces the interaction between the components of higher order.
The result is:



It is faster to compute a detrended analysis of two components than to compute the additional third component required for better separation, but the re-

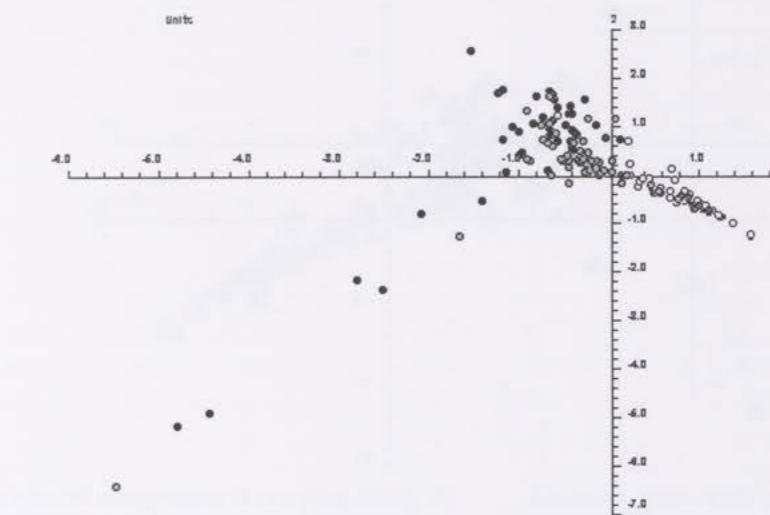
sults look almost identical for this data. The upper and lower scatters belong to the A and B types, and the middle scatter to the joint types.



Separation is excellent in this ideal case. In addition, detrending has reduced the parabola effect to some extent.

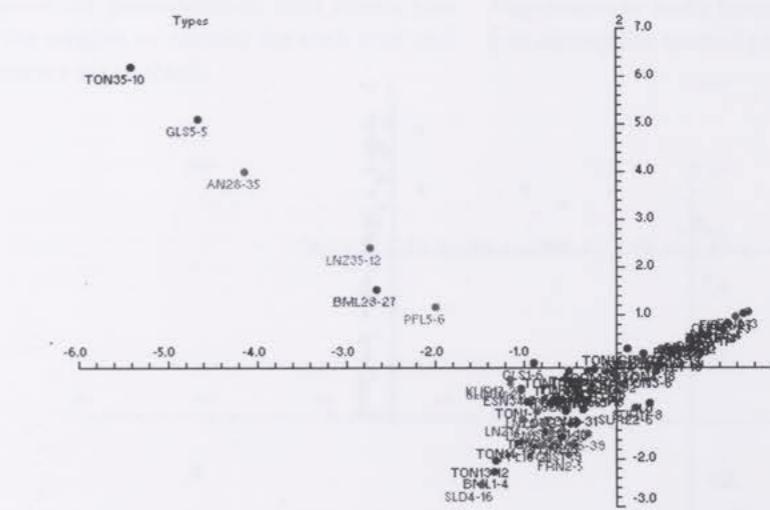
Searching for problems in the data:

Real data, like that from the Merovingian cemetery at Ruebenach (Neuffer & Ament, 1973), may contain many features which dominate the analysis, as shown in:



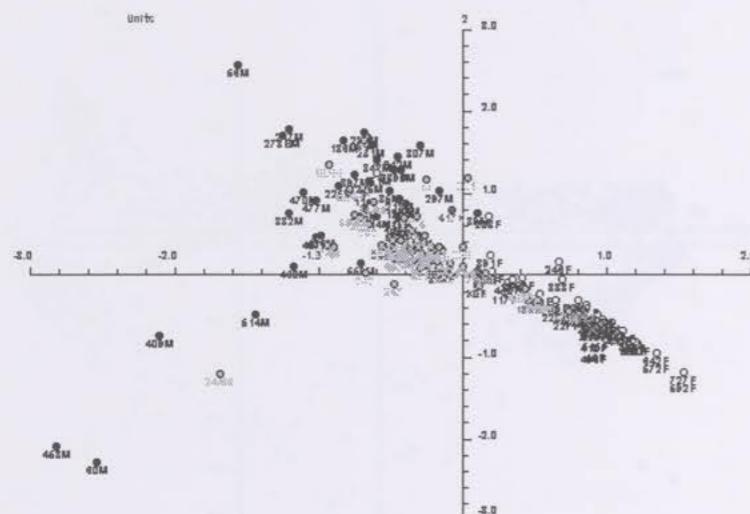
The male, female and children's graves where known, have been given identifying colours. They are well separated in the display, with the children's and

female graves overlapping. The types do not segregate as well.



Correspondence Analysis thus reveals far more problems in the Ruebenach data than one might notice with seriation alone. Although the seriation diagram

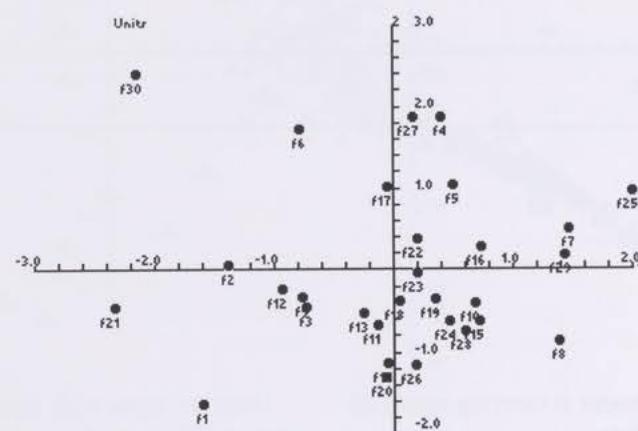
for this data also segregates men and women, the separation of the units in two dimensional space is much clearer



Principal Component Analysis:

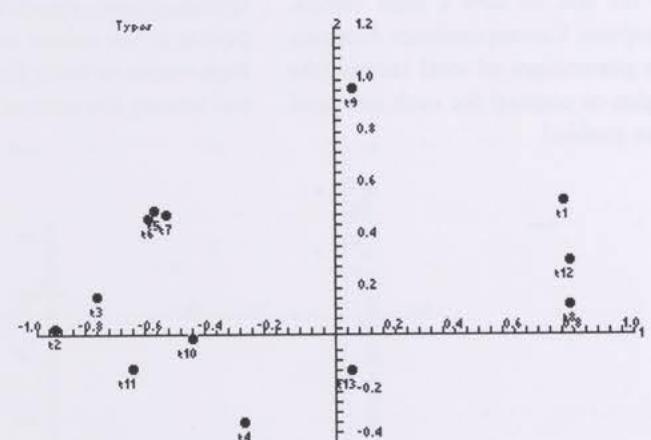
If data has been the result of physical measurement such as the proportions of objects, weights, chemical analysis etc., then the weighting scheme of Correspondence Analysis based on counts may not be satisfactory. Normal Euclidean distances, rather than with a

An example,



with data taken from the literature (Doran & Hodson 1975) shows the result of physical measurement of the

proportions of 30 La Tene fibulae. The types are shown in



The result is analysed in the reference, and the corresponding diagram shown there on p. 228. In this figure the Y axis is stretched compared with the published diagram, but the positions of the points are the same. Hodson states "It should be stressed that these

analyses were intended to test out alternative methods and not to provide a useful archaeological classification. This should have to be based on a much larger and less arbitrary sample..."

count weighted distance is often better. This is because the errors in such measurements are likely to be normally distributed. Principal Component Analysis is then called for, since it optimises the positions of the axis under the implicit assumption that the errors are so distributed.

Clustering

Clustering is another name for sorting things into categories. Category membership is based on common sets of attributes. Classification assigns each new feature to a place in a set of categories. In classification, the categories are known in advance. In clustering, nothing is known about the categories in advance, and the aim of the method is to find a set of categories which fit the observations.

Clustering packages:

If a user wishes to experiment with different clustering techniques, it is advisable to obtain the BMDP, SPSS or SYSTAT package for PC's, or to use the CLUSTAN package on a mainframe. In these packages there are many different clustering programs available. It is useful to keep in mind that clustering is a heuristic technique which is designed to aid experimental data analysis. It is not as sound statistically as is the seriation approach, but it serves quite another purpose, even if sometimes the clusters which emerge may have chronological value.

Kinds of clustering:

Three kinds of clustering techniques are available, and surveys are given in the books by Everitt, Anderberg and Hartigan. Profounder mathematical studies are offered in major surveys by Dubes and Jain, Diday and Simon, and Spaeth. The methods are:

- a) heuristic
- b) methods based on minimising a function or a partitioning
- c) graph theoretic, including hierachic and spanning tree techniques This has proven most useful for archaeological data.

Shared Near Neighbour Clustering:

For data where nothing can be assumed about underlying probability functions, hierachic methods are suitable. Older techniques extensively discussed in the references are based either on agglomeration (clumping) whereby individual objects are associated according to a similarity criterion or by divisive methods which begin with the whole set and divide it into subsets. A few methods combine features of both of these techniques.

Chain-like structures:

The inherent idea is that there are connections or chain-like structures in the data. The classical single link cluster method (e.g. Sibson) is a simple example which makes use of this structure. Linkage methods take connectivity into account, but they neglect globularity. The Jarvis shared near neighbour method allows a smooth control over the degree to which local connectivity and globular structure affect clustering. The units of data are associated by a measure which need not have metric properties. The NN Clustering allow a choice of measures. The single, average, complete and other clustering algorithms of the literature all use such measures too.

The Shared Neighbour Concept:

The development of the shared near neighbour clustering technique was motivated, says Jarvis, "by the inadequacy of many previously devised methods to uniformly represent quantitatively the influence of outer points in the set on the relative similarity of each pair of points. The idea behind the shared near neighbour concept is to transform such context insensitive measures into ones which reflects an interaction of point placement relationships in a controlled, relative vicinity of a given candidate pair. The method provides both for the generation of a hierarchy of clustering to give 'perspective' as well as for the generation of such hierarchies along a globular to non-globular axis. Also, the context sensitive similarity transformations that allow for adaptation to varying point density distributions constrain the resulting quantitative measures to a prior' known range of values, this range being independent of both the type of measurement space and the scaling factors of the original feature vector array."

Shared near neighbour algorithm:

The basic shared near neighbour idea is:

Pairs of points in the set are similar to the extent that they share the same near neighbours provided that each is in the defined near neighbourhood of the other.

The basic algorithm (Jarvis, Patrick, 1973) is:

For each point in the dataset, list the k nearest neighbours using some metric in order of closeness. Each point is its own zero neighbour and the first entry in each list is the index of the point itself.

For each pair of k near neighbour lists, test for the occurrence of the first entry (zero neighbour) of each in the other list, and if confirmed, count the number of index matches between the two lists. If this number exceeds a threshold, consider the two points indexed in the first position of each of the two lists as being in the same cluster.

Variations of the threshold from large to small give different hierarchic clusterings and variations on the number of neighbours change the bias from globular (large) to non-globular chains (small). With data based on probability density functions, two points which share a large number of k nearest neighbours and are found in each other's k near neighbourhood are at positions of similar probability density and are spatially near each other. The shared near neighbour number represents a combination of relative proximity and probability density uniformity measures for the pair of points being considered.

At the time of cluster merging, the match count (sharing number) is considered as a similarity measure (Jarvis 1977). It is not a metric and only the ordering information is used. This effectively allows meaningful comparisons of cluster structures between varied sources of objects. The shared near neighbour measure and the spanning tree are invariant under monotonic transformation of the original data. It is therefore independent of scale.

The method is computationally simple since only neighbourhood lists and sharing numbers are needed. These can be efficiently programmed. An efficient algorithm for the neighbourhood calculation is required. The technique is considerably faster than K-means for comparable storage requirements because advantage can be taken of any sparseness in the data matrix. The algorithm is non-iterative and the time needed is a linear function of the chosen number of shared neighbours. For archaeological data not based on physical measurement, it appears to be less sensitive to irregularities. It does not depend on the starting configuration and need be run only once.

It can be used with mixed data such as presence/absence plus co-ordinates or with abundance and coordinate data together. The only known disadvantage is that if there are many ties in the data, that is items with identical similarities, then the lowest internal id number is taken first which may lead to higher but equally worthy units winding up unclassified.

Similarity and Distance Measures:

For presence/absence data, a number of different similarity measures between graves or types are useful.

The Jaccard coefficient divides the number of attributes common to two entities by the sum of this number and the number of mismatches. It accounts for the variation in the number of attributes per entity.

The Russel/Rao coefficient simply counts the number of attributes common to two entities. This coefficient was used by Kendall for analysing the Münsingen cemetery. This measure is adequate if there is no great variation in the number of attributes per entity.

The Dice coefficient is similar to the Jaccard coefficient. It increases the weight of the matches in relation to the mismatches. It uses twice the number of matches divided by the sum of this number and the number of mismatches.

The Simple Matching Coefficient simply counts both the positive and negative matches.

The Yule Coefficient balances matches against mismatches. It divides the difference between the match product and the mismatch product by the sum of these two products. The match product is the product of the number of positive matches and the number of negative matches, the mismatch product is the product of the number of mismatches of the one entity with the other and the other number of mismatches. Sokal and Sneath warn that balancing matches against mismatches does not appear of special utility in the estimation of similarity. It should only be used when comparing with other earlier clustering attempts on the same data.

The Simple Matching Coefficient and the Yule Coefficient give equal weights to positive and negative matches. Therefore they are not very suited for analysing presence/absence data. For example, in grave clustering, a pottery type contained in two graves is far more significant than another pottery type contained in neither. But both cases are given equal weight by these coefficients. The Simple Matching Coefficient is in wide use although it is not recommended.

Three distance metrics are offered for abundance data, two of them only if co-ordinate data is appended.

The Euclidean distance, also called taxonomic distance by Sokal and Sneath, is the square root of the squared type frequency differences of two features.

The average distance is also called Manhattan or city-block or Chebyshev metric. For the two features to be compared, the absolute value of the differences of the type frequencies are summed (and divided by the total number of types). It is less sensitive to outliers than the Euclidean distance. Use it if there is any doubt about stability of the type frequencies.

If the square root of counts has not been selected then the chi-square distance can be also used.

The chi-square distance is more complex to calculate. It accounts for differences in total quantity of types in feature. For example: If a large and a small pit with sherds coming from the same period are compared, the proportions of the different sherd groups are very similar, but the quantities are different. The average distance and the Euclidean distance between the large and the small pit will be significantly greater than the chi-square distance.

Other distance measures, such as the Brainerd-Robinson Coefficient of Agreement are not consid-

ered since results do not differ significantly from those given by Euclidean distance.

Treatment of Ties

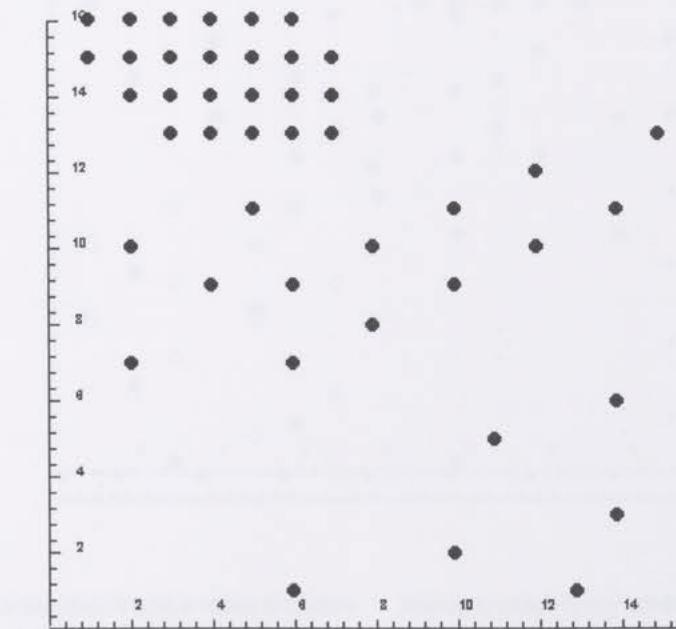
Ties may be a problem with sparse presence/absence data. The subject of ties between identical entities or entities with identical similarity values is extremely important for the sparse data usually encountered.

When do ties occur? The Dice, Jaccard and Simple Matching coefficients attain maximal values only if the sets of attributes of the two entities to be compared are identical. However, the Russel/Rao and the Yule coefficient may attain maximal values in several other instances as well, for example if the set of attributes of one entity is a subset of the other entity's attribute set. Therefore the use of Russel/Rao should only be contemplated when the number of attributes for each entity is approximately the same. In general, except for the historical case described above, the Yule coefficient should not be used.

Examples & Results:

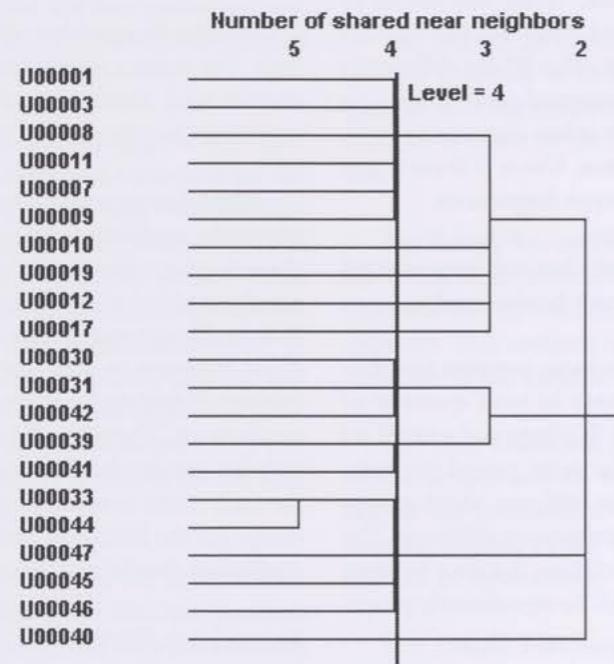
The effectiveness of the method for geographically distributed data is shown in the following examples:

Map of varying point densities



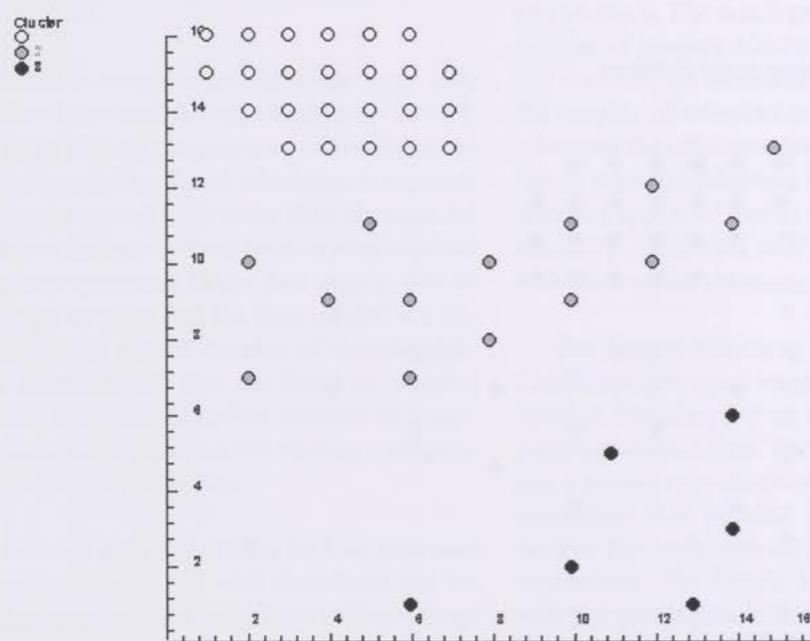
The clustering *level* may be selected from a dendrogram by eye as shown below, or it may be chosen from

a table of levels vs. the number of clusters with only a few or no elements in the residue of unclassified items.



The result is:

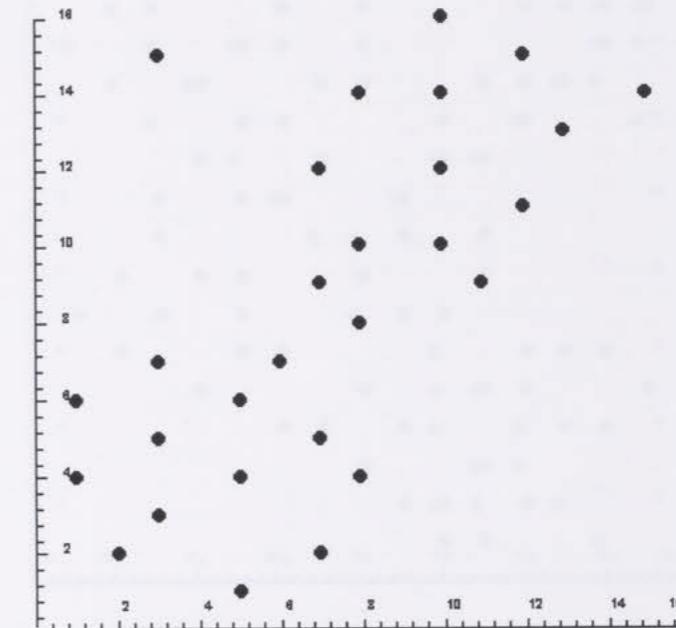
Clustering map of varying point densities



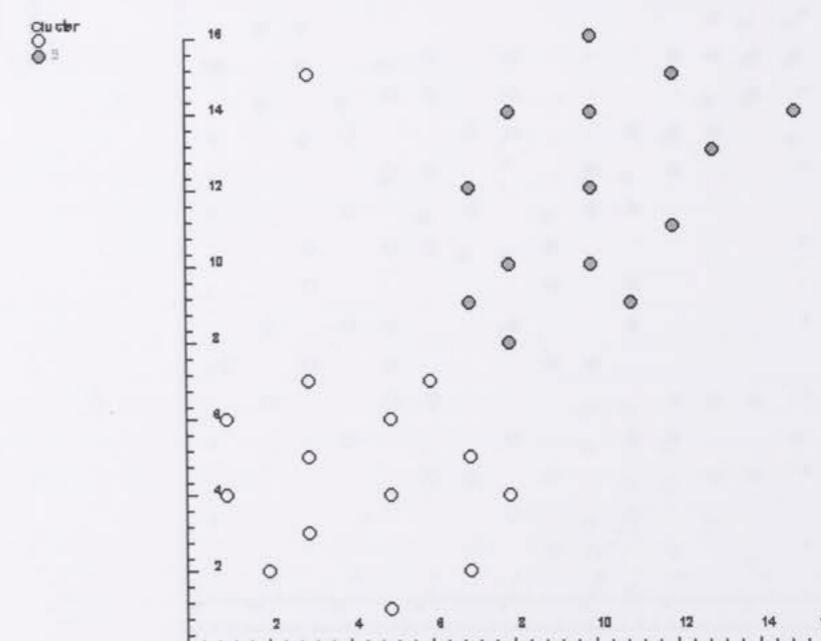
Similarity Coefficient: 100% geographic distance,
0% Jaccard similarity Min. # of common neighbours

within cluster: 4 of 7 examined neighbours Minimum
number of elements per cluster: 3

Map of two touching distributions



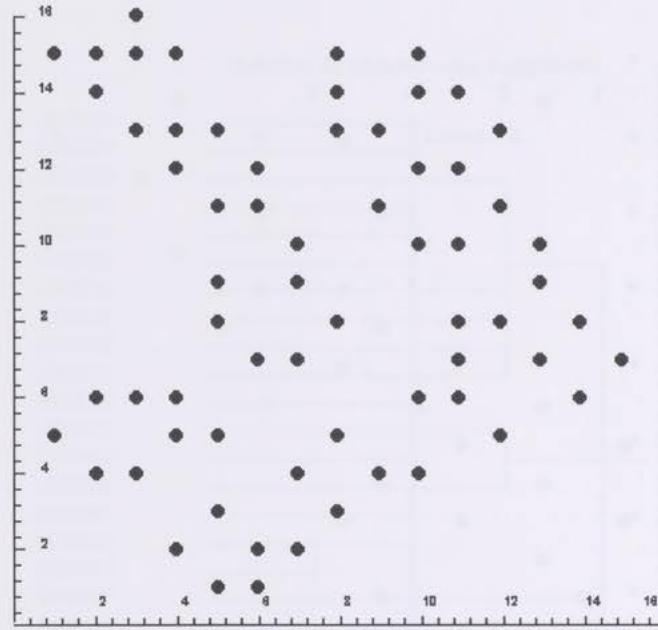
Clustered map of two touching distributions



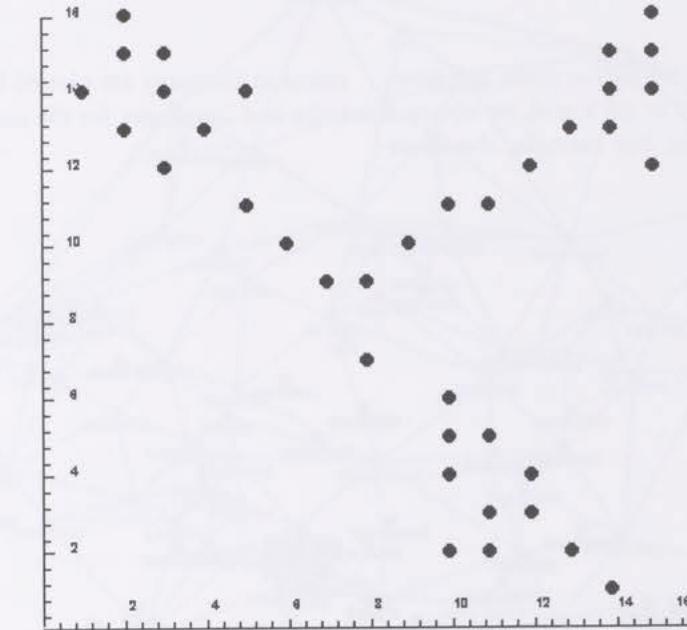
Similarity Coefficient: 100% geographic distance,
0% Jaccard similarity Min. # of common neighbours

within cluster: 7 of 9 examined neighbours Minimum
number of elements per cluster: 3

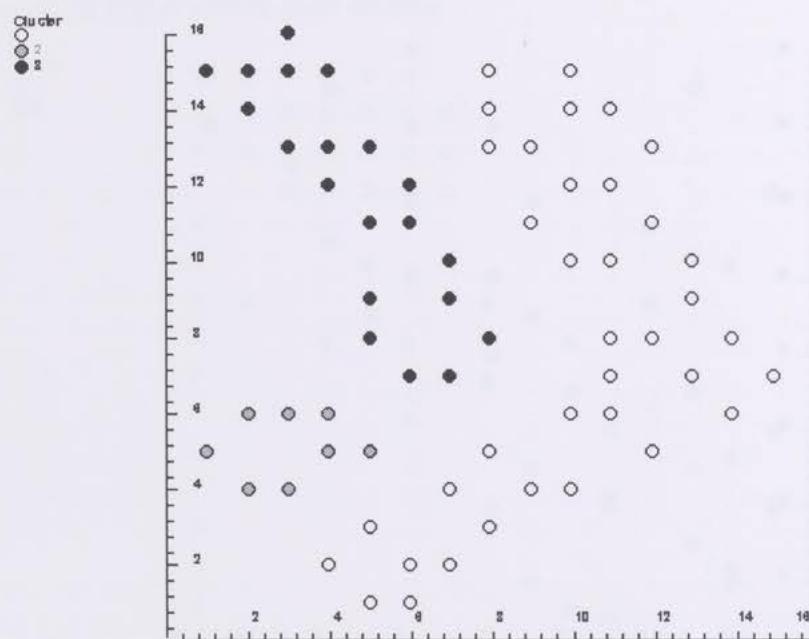
Map of two sausage shaped clusters, one slightly interrupted



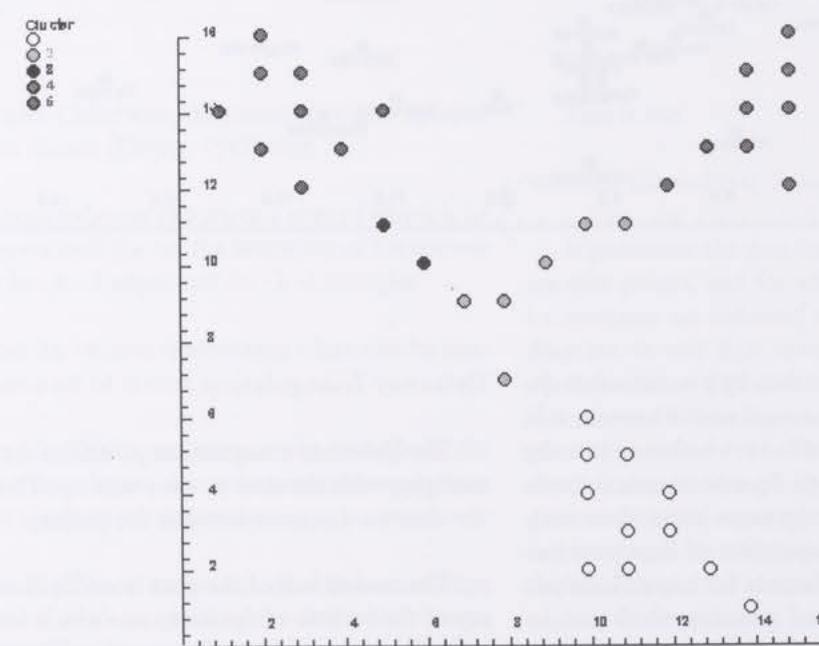
Map of 3 sites and connecting roads



Clustered map of two sausage shaped clusters



Clustered map of 3 sites and connecting roads



Similarity Coefficient: 100% geographic distance,
0% Jaccard similarity Min. # of common neighbours

within cluster: 1 of 3 examined neighbours Minimum
number of elements per cluster: 3

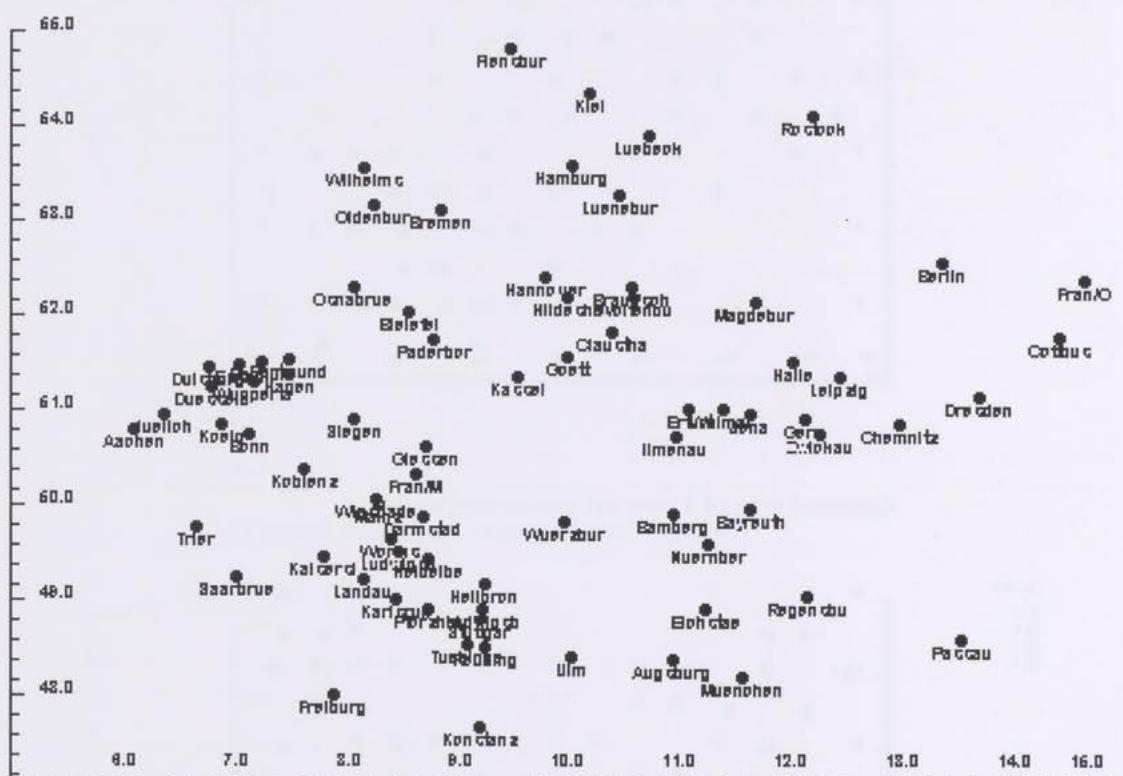
Similarity Coefficient: 100% geographic distance,
0% Jaccard similarity Min. # of common neighbours

within cluster: 8 of 10 examined neighbours Minimum
number of elements per cluster: 2

Spatial Analysis and Statistics

If we have co-ordinates for sites or finds, and when we plot the sites on a map or on a grid, we obtain a simple scattering of points. For example, the major

towns in Germany are plotted below using their latitudes and longitudes for the axes:



Simply interpreting the data by eye can often detect significant clustering or regularity. However, it is not usually possible to determine whether or not the data is randomly distributed. Spatial statistical methods offer more objective judgement about these matters, which if left to the imagination of the viewer can often result in considerable fantasy. Such spatial analysis requires the computation of statistics which can be checked against known distributions for significance. To accomplish this, a number of geometric operations can be performed on the data which offer a significant speed up when compared with a naive computation based on the co-ordinates alone.

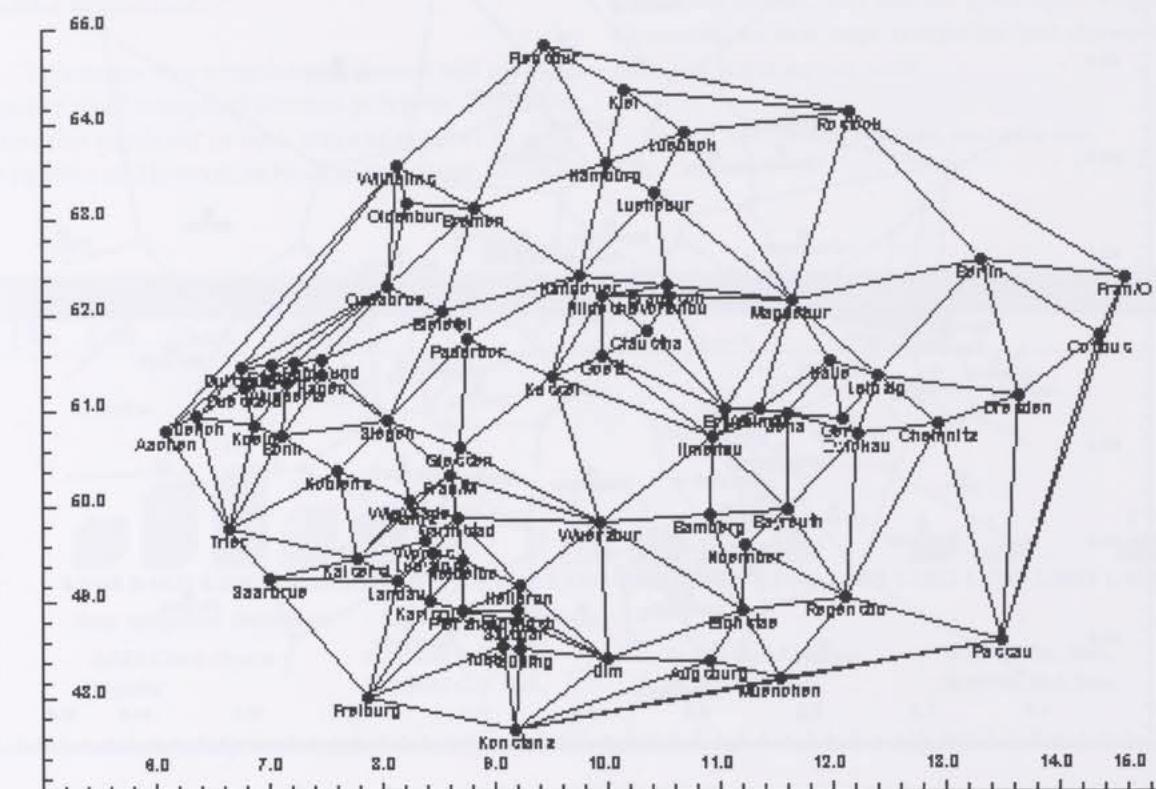
The first of these is a:

Delaunay Triangulation:

The Delaunay triangulation partitions the data into triangles, with the sites at their vertices. The lines are the shortest distances between the points.

The *convex hull* of the data is an idealised boundary of the vertices of the study area which form a convex polygon, a geometric figure with only straight sides and no vertex indented. The boundary of the Delaunay triangulation is the convex hull.

If no four sites lie on a circle, then the Delaunay triangulation partitions the convex hull of the data



into triangles. Otherwise, the partition is into squares. It has been shown (Dwyer, 1987) that

This is the:

Voronoi (Dirichlet) Tessellation:

Every triangulation of a set of n sites of which k lie on the convex hull (i.e. on the boundary of the convex hull) has $3n - k - 3$ edges and $2n - k - 2$ triangles.

At most $3n - 6$ non intersecting edges can be constructed on a set of n sites.

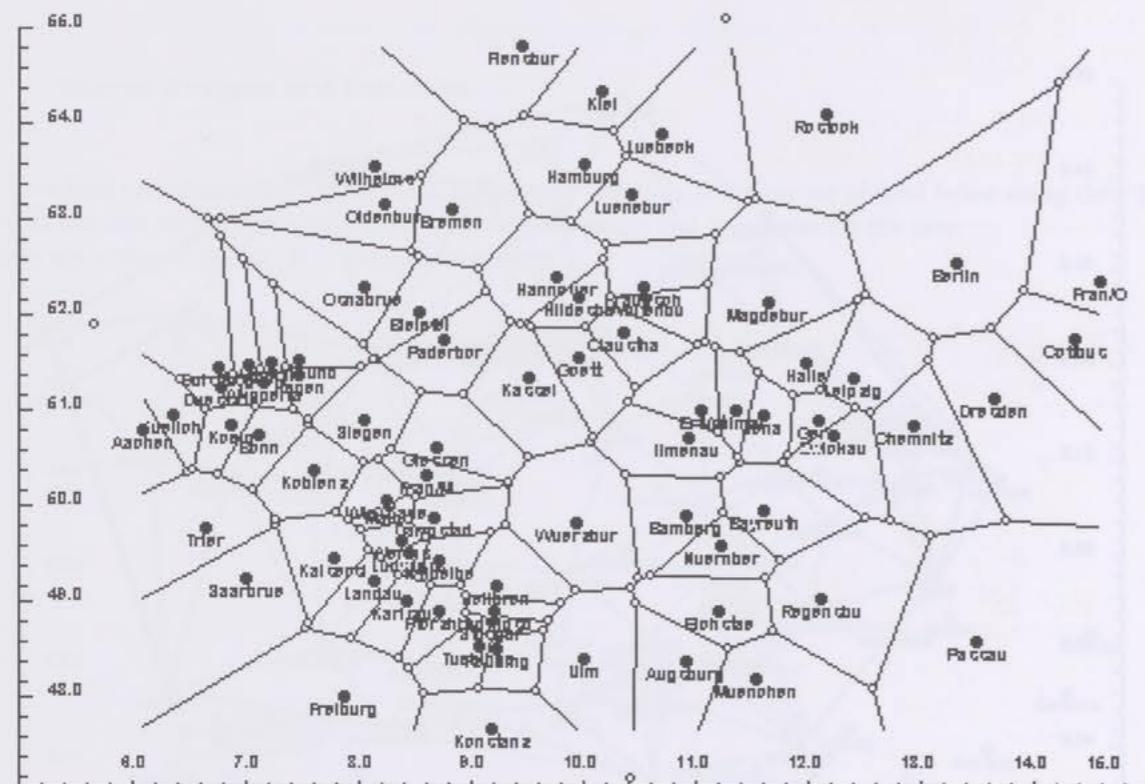
If sites P_1, P_2, P_3 are vertices of a triangle in the Delaunay triangulation, the circle passing through these three sites contains no other sites.

If sites P_1, P_2 are endpoints of a Delaunay edge, there is some circle containing no sites which passes through P_1, P_2 .

Every convex-hull edge is a Delaunay edge.

The second construction of importance is the dual of the Delaunay triangulation, and can be derived from it by a simple geometric operation.

It partitions the data into as many regions as there are data points, and for which each region is convex, i.e. contains no indented vertices, is called a *Voronoi* diagram. It was first invented by the 19th century mathematician Dirichlet in 1850, rediscovered by Voronoi in 1909, and rediscovered again by the geographer Theissen in 1911. This diagram is referred to in the literature under all three names. A Voronoi diagram consists of convex polygons, in which no side is indented, and for which the edges are midway between the sites. It can be obtained graphically by bisecting each of the connecting lines of the Delaunay triangulation. This is a Voronoi diagram of the test data file germtown.ent:



The interior of each region contains all points lying nearer to the site than to any other site. That is, each individual site contained within a polygon has the property that every point within that polygon is nearer to that individual site than it is to any other individual. Each polygon is seen as the territory or service area for the site which it contains.

Therefore, twice the distance to the nearest edge to a site in a Voronoi polygon is the distance from the site in the polygon to its nearest neighbour. If one has partitioned the data into Voronoi polygons, then finding the nearest neighbours of all sites is a very fast operation.

An edge of a Voronoi polygon is either a line which has two vertices as endpoints, or is half a line with one vertex if at the boundary of the data. At each vertex of a Voronoi polygon, there are always three edges which meet if the polygons lie in a plane. If there are n sites, there are at most n edges and vertices.

The statistical distribution of the nearest neighbour distances, the number of sides, the shapes and the areas of the polygons, their perimeter lengths, encompassing circles and the interior angles of Delaunay tri-

angles offer information about the structure of the data, its regularity, clustering and how it approximates various processes which may have been responsible for the spatial distribution.

The geographer Christaller (1933) coined the term Central Place Theory, and as quoted by Hodder and Orton (1976) noted that "If the land is to be served by a perfectly uniform net of central places, so that there are neither too many nor too few places of this type, and so that there is no unsupplied part, then the neighbouring central places must be equidistant from one another. This is the case, however, only if the places lie at the corners of equilateral triangles".

Hodder and Orton (1975) note:

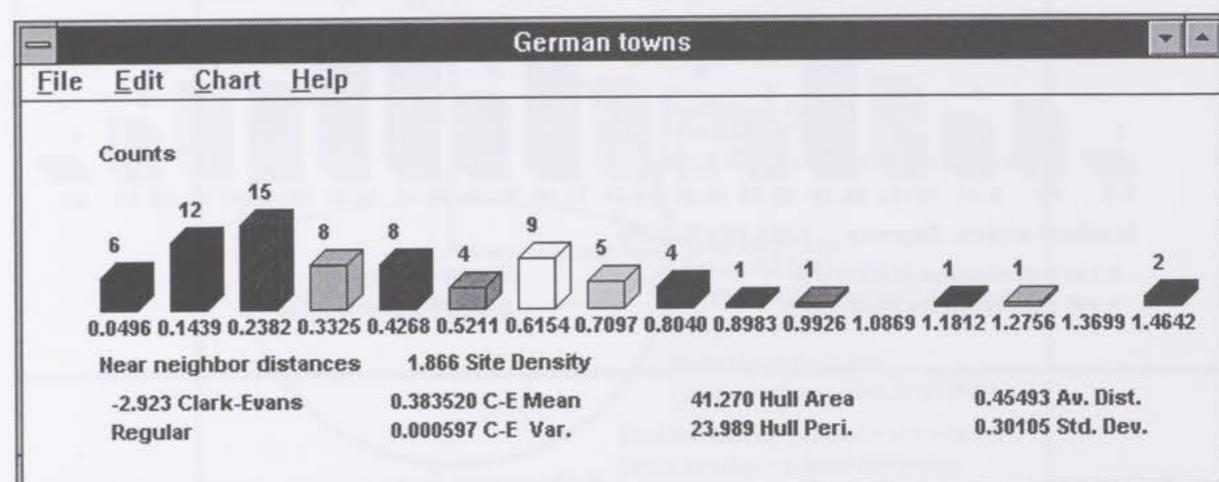
"Because, in early society, travel to and from a market centre is on foot or by cart, we find some interesting regularities in the location of these local service centres. It appears that in such rural societies, the maximum distance to market which is usually preferred is in the range of 3-7 km. Above this distance, the effort involved in getting to market outweighs the advantages gained. But below 3-7 km, that is about 10km between markets, the markets are so close together that

the population cannot ensure enough trade for each market to continue."

This means that a regular distribution will produce equally sized hexagonal Voronoi polygons. Departure from this regularity in both size and number of sides is significant. However, as Hodder points out, Voronoi

polygons should only be constructed around contemporaneous centres. The method gives equal weight to all centres, so that large centres are not shown with relatively larger service areas.

If one has chosen Voronoi, one may see:



The near neighbour histogram:

The histogram shows the frequencies of the distances of all sites to their nearest neighbour. The distance for each bar is shown below it, with the count above the bar. The density of the sites within the convex hull of the data is shown to the right.

The Clark-Evans coefficient:

This coefficient is a measure of the degree of *randomness, regularity or clustering* of the data. To compute the coefficient one needs the distance between every site and its nearest neighbour.

Computation of the nearest neighbour distances is optimally efficient if a Voronoi tessellation is available. The Clark-Evans coefficient is calculated from the departure from the expected mean value for random positions divided by the variance of this value. For random data extending to infinity, these distances are normally distributed. Therefore a simple 5% confidence test is possible.

If the value of the coefficient is negative and less than -1.96, the data has a *clustered* structure. This comes

about because in clustered data, points are close to each other with wider separations between clusters.

If the value is between -1.96 and + 1.96, the data is *randomly* positioned.

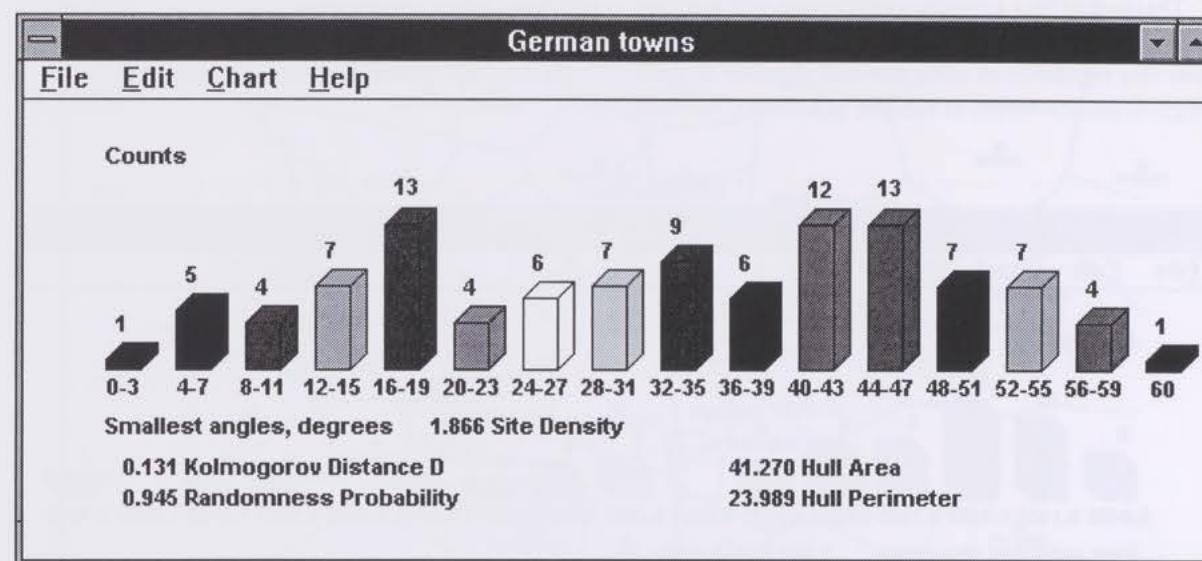
If the value is greater than + 1.96, the data is *regularly* distributed over the area. Points are regularly spaced if they approach being located in regular hexagons with constant spacing over the area, the ultimate in regularity in a plane if the points are packed most closely.

Corrections for finite data:

Real data is always confined to a finite region. The Clark-Evans assumption of randomness over an infinite plane must therefore be corrected. Although there are many schemes for doing this, some require a rectangular area, others reject a data at the border of the point spread. The areas and perimeter values computed for the convex hull obtained from the Delaunay triangulation may be used for a correction which does not reject data and does not require a rectangular area. The method is due to Donnelly (1978) and adds to the expected mean and variance values which depend upon

the area and the perimeter of the hull. The correction is valid if there are more than 7 sites.

If one has chosen Delaunay triangulation, then one may see:



The histogram:

The histogram shows the frequencies of the smallest angles in the Delaunay triangulation, excluding the triangles which have an edge on the convex hull. If the data has regular spacing on a rectangular grid, there will be a peak in the histogram in the neighbourhood of 45 degrees. If the data is closely packed with many triangles close to 60 degrees there will be peaks near that value. If the data is highly clustered, there will be a number of peaks at the lower angles to the left of the histogram. If the data is randomly distributed, then the angles will be normally distributed and the histogram will approach that of a normal distribution, providing that sufficient data is present.

Kolmogorov Test:

This tests for how well the data approaches a normal distribution, indicating randomness. The theoretical distribution for random angles has been worked out by Mardia et. al. (Mardia 1977). Their random distribution is summed and compared with the summed distribution of angles in the data using a one-sided Kolmogorov test. The value of the Kolmogorov distance D and the probability of randomness is shown to the lower left. The hull perimeter and hull area are also shown. Data may have a mixture of randomness, clustering and regularity. The histogram and the result of the Kolmogorov test may be used to interpret this.

Mapping of Find and Site Distributions

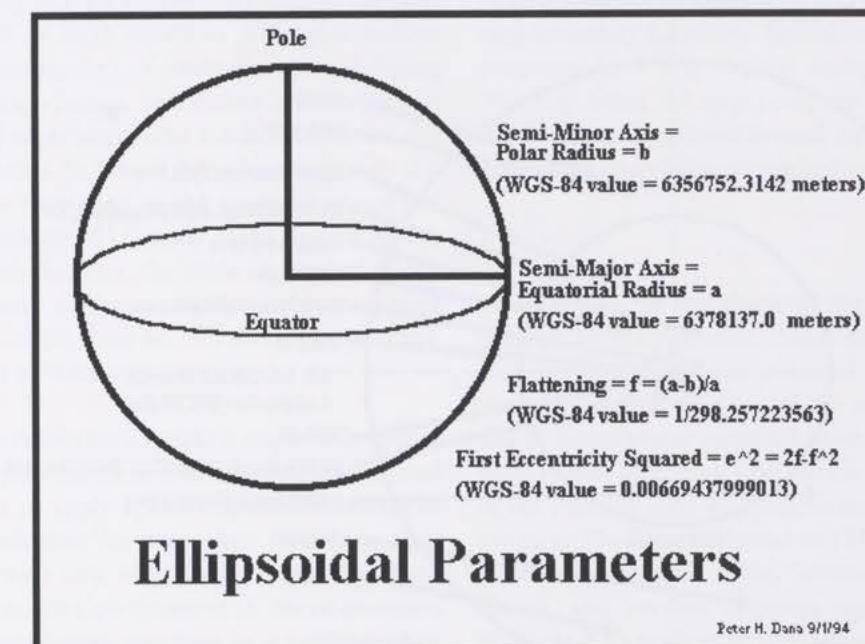
One of the most frequently used simple methods in archaeology for analysing geographically distributed data is to make a map of the distribution of a particular kind of site or find and to examine the result by eye or with the sophisticated statistical methods described above. This technique needs the coordinates of the finds or sites. However, almost every country has its own coordinate system, sometimes more than one over longer periods of time or in different regions.

Such coordinates are usually taken from the published literature where they may be given in different systems if the items occur in more than one country or in different systems within a country. When this happens, the items can only be plotted using a common system for all the countries involved. If the area is large, then for reasons to be described below, even a consistent coordinate system within one country cannot be used to plot finds on a map. A universal system is required.

Latitude and Longitude:

Latitude and longitude express the co-ordinates of a point any place on the Earth. Historically, these quantities are expressed as parts of a circle in degrees, minutes and seconds. In a few countries like France, the circle is divided into 400 parts so that a decimal divi-

sion of each quadrant is possible. In reality, the earth's cross section is not a circle, but rather to a first approximation, it is an ellipse with the horizontal radius roughly 1/300th longer than the vertical radius. This pole flattening is due to the Earth's rotation and its affect on it's shape.

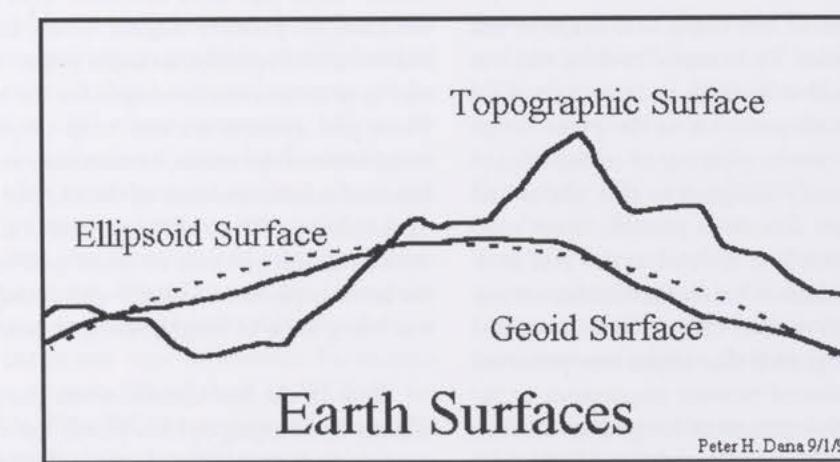


Ellipsoidal Parameters

Peter H. Dana 9/1/94

In reality, the shape of the Earth is much more complicated than can be described by an ellipse. However, latitude and longitude have historically been measured relative to an initial reference point on the surface to make a datum, the name given in geodesy to define an ideal mathematical surface equal to average sea level in the area of interest. The initial point of the

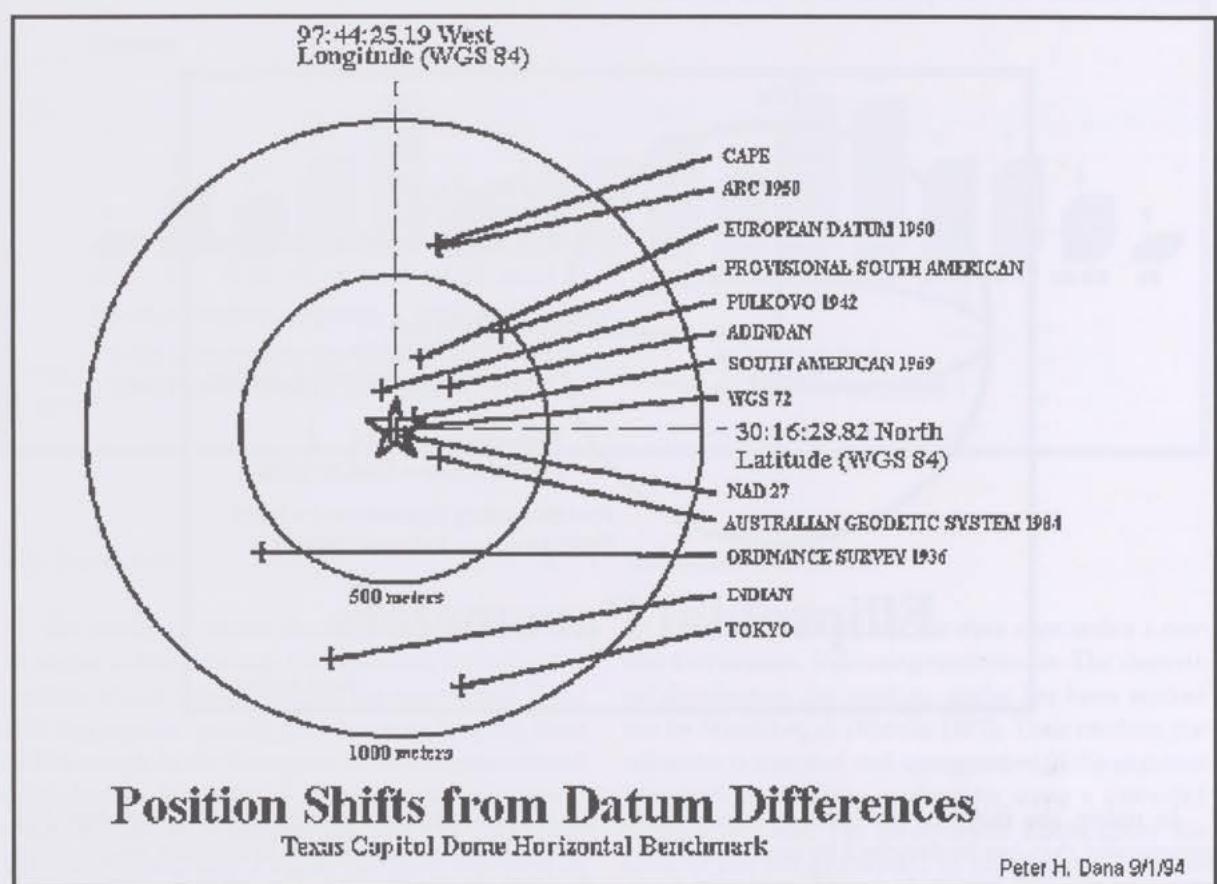
datum was assigned a latitude and longitude based on astronomical measurements, as well as a height above the ideal chosen ellipsoid. The real surface of the earth is anything but smooth and the terrain, the ellipsoid and the ideal surface, the geoid, depart considerably from each other.



Peter H. Dana 9/1/94

From this it can be seen that latitudes and longitudes of the same point depend on the choice of the initial point. Even with the same ellipse, a different datum will shift a point's position for the same latitude and longitude, or put differently, the same point

will have slightly different latitudes and longitudes. Failure to take a change of datum into account can result in very significant errors as shown in this diagram for the position of a single point using different datums.



Therefore, for high accuracy, a datum must be specified when using latitudes and longitudes.

Maps must represent the ellipsoidal shape of the earth on a plane surface. This cannot be done without some distortion. Small scale maps of large regions are 'projected' from the ellipsoid onto the plane. Large scale maps used for precise plotting of archaeological sites or finds are usually designed so that angles and distances are distorted as little as possible. Since measurement of angles was and to some extent still is essential in survey operations using theodolites, cartographers from the 18th century onward were concerned with creating mappings such that angles were preserved correctly. This was also of extreme importance to the military after the development of long range artillery in the 19th century. Although latitudes and longitudes

are usually shown on the map borders, it is customary to superimpose a rectangular grid on the map whose values can be read as co-ordinates. This grid is usually designed to preserve angles. Thus, in nearly every industrialised country, an angle preserving or 'conformal' grid system was developed for the national maps. These grid systems are not 'map projections' in the usual sense of the words, because they are purely mathematical transformations of the latitude and longitude of points to grid co-ordinates and the inverse. Each country developed one or more grid systems during the last two centuries, usually with little regard to what was being done in neighbouring countries.

Only in the last decade, when the satellite based Global Positioning System (GPS) has come into operation, has much effort been applied to link up the

various national systems and transform them to a common basis using the precise world-wide information about the shape of the Earth which is now available.

A rectangular grid system cannot cover a wide area without severe distortion. Therefore the surface must be broken up into segments or strips which can be treated in a planar fashion without too much error. The numbering in such grid systems used in the large scale maps of all large countries undergoes sudden changes. At the borders of countries using differing map projection schemes, co-ordinate systems are not the same and transformations are required from one system to another. In North America, completely different systems were used in the countries concerned and even within the 50 US states in the past. In Africa, Asia and South America, the colonial heritage is preserved in many different incompatible mapping schemes. In Europe, there are still almost as many different systems as there are countries.

These non-conformities make it impossible to conduct a geographic search in a database across national boundaries or to apply spatial statistical methods to the grid co-ordinates for sites taken from large scale maps from a wide area. Map numbering and grid reference schemes are alphanumeric in many countries which also complicates searching in a database when distance information is required.

The only solution lies in appropriate transformations for the various national co-ordinates from the national ellipsoids to a common reference. In Europe, this reference point, the European Datum of 1950 (ED50) was decided upon by international convention. It is located at the geodetic observatory at Potsdam near Berlin and uses the International Ellipsoid of 1924. In North America, a common reference point was chosen in 1927 (NAD27) at Meades Ranch in Kansas with the Clarke Ellipsoid of 1866. Now, with satellite measurements of precise position available, many advanced countries are referring their national systems to the WGS Ellipsoid of 1984 whose parameters, will not be subject to significant further change. Small adjustments which account for movements of tectonic plates and crustal uplift in deglaciated regions are needed in high precision geodesy, but these are not very significant for archaeological sites. Peter Dana at the University of Texas estimates that almost 1000 different datums have been in use at one time or another. Parameters for conversion of over 200 of these to WGS 84 are readily available. The WGS84 system references the gravitational centre of the Earth. However, in this sys-

tem, latitudes and longitudes are not the same as in earlier non-geocentric ellipsoid systems.

Almost all western countries have readily available maps at scales of 1:25000 or larger, and the sites are usually referenced to the grid systems used on these maps. The database systems used for query and data entry are usually common commercial packages, occasionally with some specialised add-ons which provide supplementary functions. Typical commercial database programs have very limited computational ability. Winbas offers its map computation module Maplib.dll for database use if desired, but considerable programming knowledge is required to use this.

Ellipsoids:

Although the real shape of the Earth is obtained through accurate satellite measurements today, older ellipsoid approximations obtained astronomically are used in cartography. One of the earliest models was due to Bessel whose name is known more by the functions named after him, than for his activity as director of the Prussian state mapping service in the early 19th century. The Bessel ellipsoid of 1842 despite its errors survives to this day in the German, Austrian, Swiss, Dutch, and Swedish mapping systems. The British physicist Airy made major contributions to the theory of optics, but he too was concerned with cartography. The Airy ellipsoid of 1822 is still used in the UK and in a modified form in the Irish Republic. In 1909, J. F. Hayford of the US Coast and Geodetic Survey made measurements within the continental USA which were adopted by the International Union of Geodesy and Geophysics as the International Ellipse of 1924. This was used until very recently in Scandinavia, Italy, the USA and is still used in Luxembourg, Belgium and until 1993 in Norway and Finland. The British geodesist Clarke made several sets of measurements in widely different parts of the world in the mid-19th century and the Clarke Ellipsoid of 1866 is still used in the USA while that of 1880 is used in France. In 1942, Krassovsky published further measurements based on the Pulkovo observatory near Leningrad and the Krassovsky ellipsoid of 1940 became the standard of the former Warsaw Pact. All these ellipsoids differ slightly from each other in the values for the Earth's major and minor axis radii. And all have one or more reference points from which latitudes and longitudes have been assigned in the past.

Almost every country uses a different ellipsoid for its mapping systems (see for example Heitz, 1985, Sigl

& Torge 1981). Although differences are small, they are significant enough so that latitudes and longitudes for the same point will differ somewhat when the ellipsoid and the datum is changed. National maps usually use an ellipsoid model which provides a best fit for the local system. Maps which extend over national boundaries usually use one of the international models.

Transformations for large scale maps:

Several major types of transformation or projection are used commonly in large scale mapping Grossman (1976), Hake, (1982), Maling (1973), Snyder (1982). The common transformations are to a cylinder wrapped transversally around the Earth either tangentially or cutting through two parallels of longitude (Transverse Mercator), to a cone either tangent to or cutting through two parallels of latitude (Lambert Conic Con-

formal), and more rarely to a cylinder lying obliquely along a meridian (Oblique Mercator), and still more rarely to a plane just touching the surface with co-ordinates projected from the opposite point on the other side of the Earth (Stereographic).

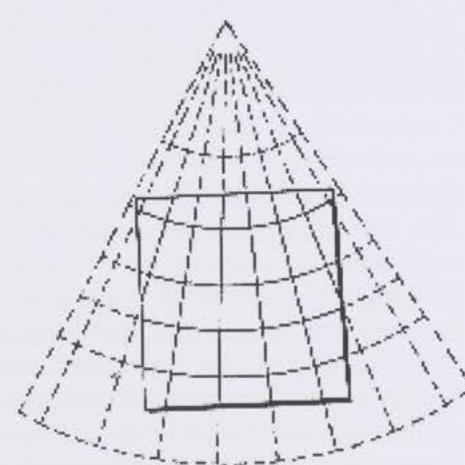
Sometimes the chosen ellipsoid model is first transformed to a sphere, and then another geometric figure which can be unrolled is mapped from the sphere. Usually, this two stage process is avoided through direct analytical calculation based on the work of Gauss in the early 19th century. However there are almost as many methods as there are and were cartographers!

J.H. Lambert, the Alsatian mathematician and cartographer invented or analysed a number of these projections including the two major ones and published in 1772.

The major mappings are:

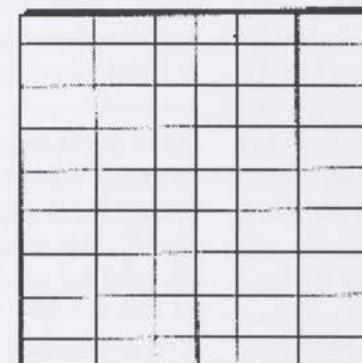
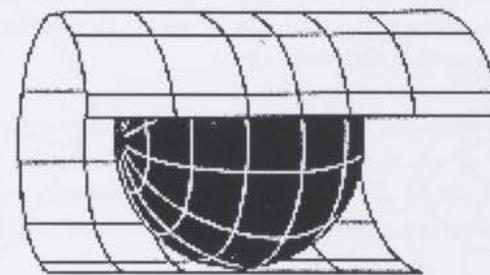
1) To a cone with a transformation, the cone being then unrolled. These belong to the family of Lambert

mappings and are in use in countries which have a greater east-west than north-south extent.



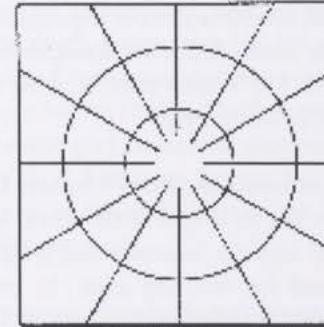
2) Mapping to a cylinder which is then unrolled by means of a transformation formula which is not a geometric projection. These are the Gauss-Krüger map-

pings invented by Lambert and their derivatives in the UTM or UK national grid system.



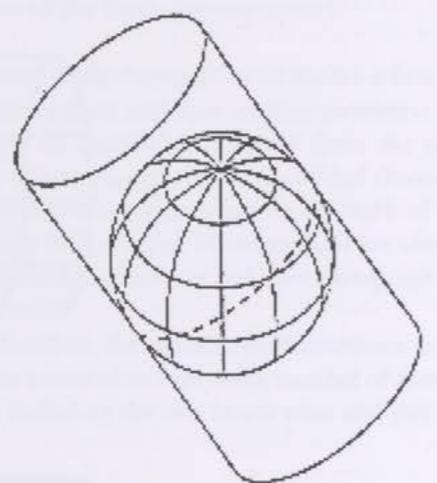
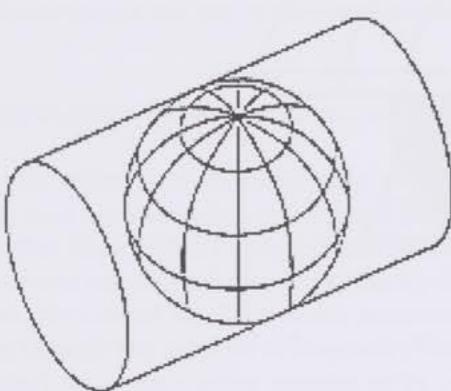
3) Transformation mapping to a tangent plane from the opposite side of the ellipsoid. These are Stereographic mappings as used in the Netherlands and a few other countries and known since antiquity. Snyder

(1982) states "that it was probably known in its polar form to the Egyptians, while Hipparchus was apparently the first Greek to use it." Until the early 16th century it was only used for star maps.



4) Transformation of the ellipsoid to a sphere, then taking a transverse cylinder mapping rotated so that

the meridian at a point near the centre of the country becomes the zero meridian, as used in Switzerland.



Most countries which have a greater North-South than East-West extent use a transverse cylinder tangent to a meridian with axis east-west. This transverse Mercator mapping in English-speaking countries, and Gauss - Krüger (GK) mapping elsewhere is the most popular for large scale maps. C.F.C. Gauss may have earned his fame in many other ways in statistics and mathematics, but he earned his living as director of the mapping service of the Hannoverian Kingdom. Krüger (1912) systematised and revised the original Gauss (1822) design. It is used in the German speaking and the former Warsaw Pact countries, though with different ellipsoids. Meridian strips of either 3° or 6° are used as discussed below.

When the cylinder is made slightly smaller than the ellipsoid, it cuts two meridians. This is the basis for the Universal Transverse Mercator (UTM) system which is the NATO standard for military maps and is used for recent maps in Denmark, Norway, Italy and the USA. The UTM system has an advantage over the GK method in that only half the number of map strips are required to cover the globe with lower distortion than a GK system would produce for strips of the same width. In the UK and the Irish Republic, a modified form of UTM is in use.

Both the GK and the UTM systems have the major virtue that angles are preserved locally, distance distortion is minimised, and the co-ordinate system is Cartesian on a given map sheet so that only a straight line

drawn from border to border in each direction is needed to obtain the co-ordinates of any point on the sheet. UTM co-ordinates are ambiguous north and south of the Equator, because 10,000,000 is added to them in the southern hemisphere to avoid negative quantities.

The truncated cone is used for mapping in France and Belgium and in some of the older U.S. maps among others. This is the Lambert Conformal projection, Snyder (1982), Boucher (1979). It has the advantage of being expressible in closed analytic form as opposed to the GK and UTM systems which require series expansions of functions of a complex variable. Back in the 18th century when it was invented, this was important. In addition, angles are preserved, and distance distortion is not excessive. France uses four truncated cones with slightly different scale factors for the northern, central, southern parts of the country plus Corsica for its four zones. These are also Lambert Conformal projections. The French zone number is required for data entry in this system.

Belgium uses a modified Lambert Conformal system which has its origin at the Royal Observatory in Brussels. It uses the International (Hayford) ellipsoid of 1924 and has but one zone. To prevent negative values, 15000 is added to the east-west and 5400000 to the north-south axis. Belgian Lambert co-ordinates are incompatible with the French Lambert system described above.

The Netherlands is one of the few countries in the world to use the Stereographic projection, a true projection to a plane from a point opposite The Hague on the other side of the ellipsoid. Stereographic projections are also standard for polar latitudes above 80° north and south. This system should not be used at even minor distances outside the Netherlands, or significant errors will occur.

The Swiss system is one of a very few countries to use an oblique transverse Mercator scheme. This offers high accuracy in one single co-ordinate system for the whole country, but it too should not be used outside the Swiss borders.

All of the commonly used transformations preserve angles well enough and are of sufficiently low distortion so that linear distance measurements can be made on a map sheet of scales 1:50000 and larger. Consistent mathematical treatment of these transformations can be found in Grossmann (1976), Snyder (1982 & 1994), and Kuntz (1983) and a complete explanation from a theoretical geodetic point of view can be found in Heitz (1985). Series expansions suitable for rapid computation are given for the GK and UTM systems by Schödlbauer (1982). Transformations of small scale maps from one system to another are described by Brandenberger (1985) and details of programs used by the US Geological Survey are given in Snyder (1985). The mainframe program package GCTP for the cross-conversion of 17 different small scale projections based on an earlier CIA package was published by the US Geological Survey in 1981. It is still available via the Internet.

Grid reference letter and number combinations:

Grid references are two numbers which are in the Cartesian co-ordinates of the map transformation used. However, In Britain and Ireland, they are preceded by a two letter code which designates a 100 km side length square in a modified transverse Mercator system, Harley (1975), Ordnance Survey (1967). The first two digits of the 100km reference grid are usually dropped. There is also a Military Grid Reference System for the whole globe, which gives additional letters to the UTM grid squares at 100km intervals.

In west Germany, Austria, Luxembourg, Italy, the Scandinavian countries and the former Warsaw Pact, the co-ordinates may be given as x and y values (sometimes designated R and H) within a given 1:5000 or 1:25000 map sheet. For historical reasons, cartographers

outside France use X for north-south and Y for east-west co-ordinates. In France, the kilometer digits of the Lambert co-ordinate system appear along the border of the map, but either the name or number or conic segment of the map must also be supplied to prevent ambiguity. The borders of the French 1:25000 maps give geographic co-ordinates in "gon", 1/400th of a circle, but the conversion by multiplying by 0.9 to get degrees is trivial. The map border markings are based on the meridian of Paris rather than Greenwich on the older maps, so that a constant has to be subtracted as well. Newer maps have both Greenwich and Paris meridian markings.

Map naming conventions:

Maps at scales of 1:100000 or larger have widely different nomenclatures, depending on the country. The 1:25000 maps in Germany are bounded by 6' and 10' latitude and longitude. The 1:5000 maps use the GK grid as a border and are numbered using the first four digits of the x and y co-ordinates in that system. The German 1:25000 maps for historical reasons are numbered separately with four digits starting in the north and terminating in the south of the country.

A few other examples:

Austria bases the zero meridian of its GK mapping system according to the convention of 1634 in the Habsburg monarchy in the westernmost Canary island Ferro and numbers the 1:25000 maps in 1:50000 squares from 1 to 4 on the military grid. Since 1976, the 1:25000 maps are merely enlargements of the 1:50000 and have a sequential numbering system starting at the northernmost tip of Austria and proceeding to the south from west to east.

In Britain, the maps are given the two letter combination from the 100 Km national grid, plus the numbers of the lower left co-ordinates on that grid. Ireland uses a similar scheme but with different letters.

In Belgium the newer 1:50000 maps are numbered sequentially from north to south on with 1:25000 subdivisions with sub-numbering. The Lambert projection is a national one and is not compatible with the French projection. The 1924 international ellipsoid is used instead of the Clarke 1880 ellipsoid used in France.

Denmark uses Arabic numbers for the 1:100000, Roman numerals for the numbering of the 1:50000, and for the 1:25000 sub-numbers these as Northwest,

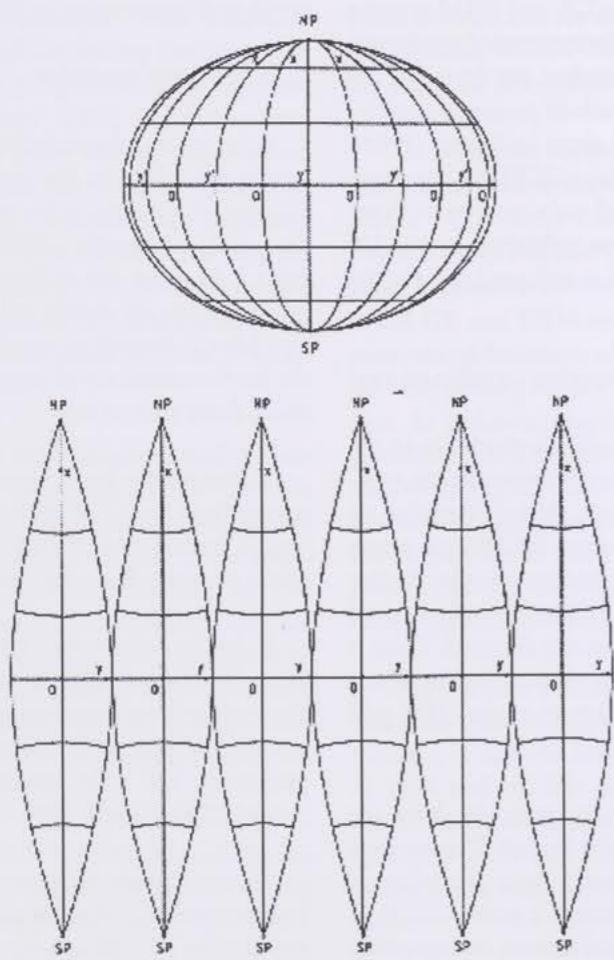
Northeast, Southwest and Southeast, using a UTM model although the standardised UTM notation is not followed for the map names.

In France, the 1:50000 maps are numbered with Arabic numerals for the rows and Roman numerals for the columns, and these are further divided into four sheets of two half-sheets each at 1:25000, numbered from 1 to 8, each bearing the name of the principal town in the 1:50000 sheet.

Luxembourg numbers its maps from 1 to 30 and uses a GK system passing through the meridian near the city of Luxembourg.

In Switzerland, maps at 1:100000 have two, 1:50000 three, and 1:25000 four digit numbers. The mapping transformation is a unique variant of GK (see above).

Further details can be found in United Nations (1976), Ewald (1988), and in the excellent lists of large scale maps which are available commercially in the Geo-Katalog Volume 2 from GeoMap Centre in Stuttgart.



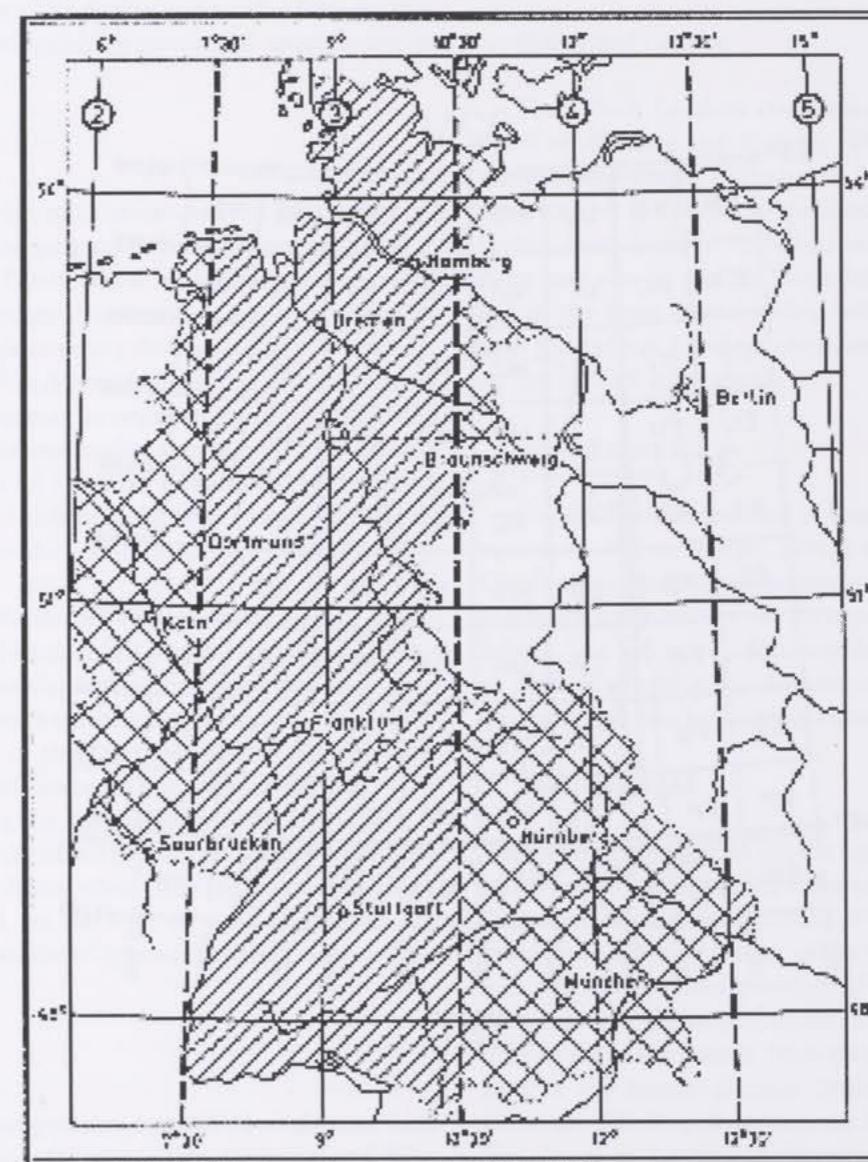
These catalogues also give overviews of the mapping systems of the other Scandinavian and various Mediterranean countries which will not be discussed here.

The examples cited here give some idea of the variety of nomenclature and the resulting problems which may arise when this information is used in an archaeological database.

Meridian and latitude strips:

Given this map maker's Tower of Babel, it is not surprising that archaeological databases on or across international boundaries are not easily implemented. Even within a given country, searches for sites on adjacent but non-numerically named maps is a major chore. The situation is made even more complicated by the fact that a given transformation may introduce too much distortion in a large country. Therefore both the transverse Mercator and the Lambert Conformal methods break the ellipsoidal surface up into a series of meridian or latitude strips. This is shown for the GK case in:

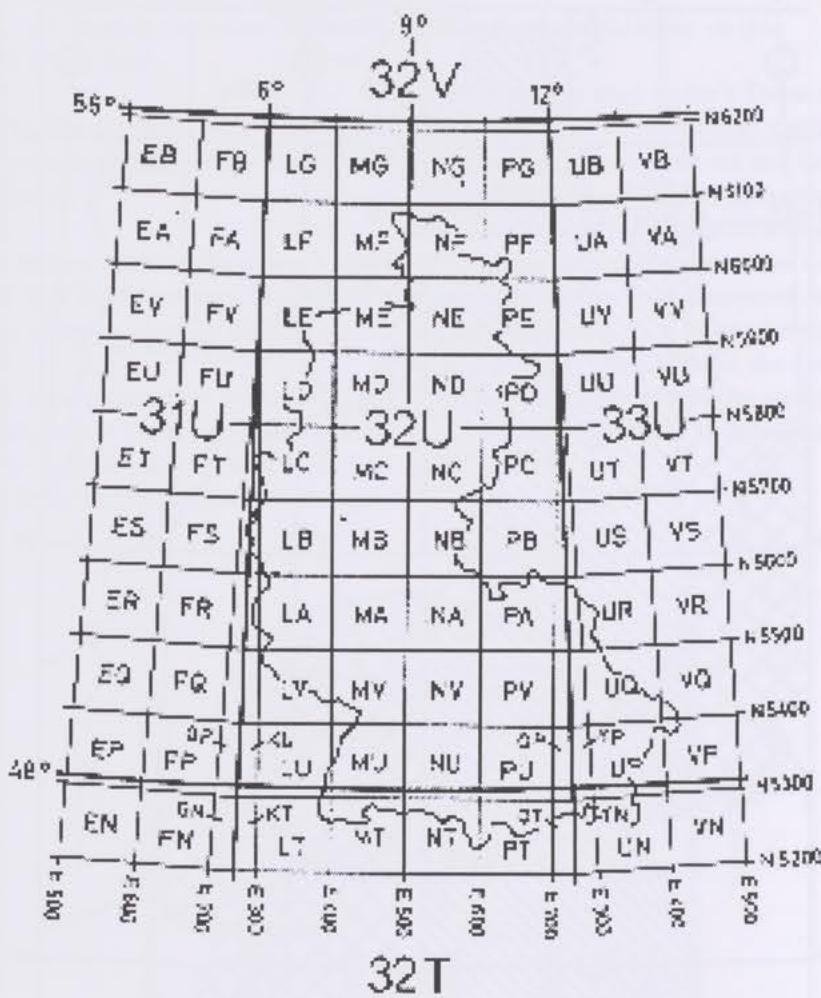
for the whole globe. Seen in detail for a given country like Germany, the strip boundaries at 3° intervals are shown in:



The strips are numbered beginning at the Greenwich meridian according to the central meridian of the strip, so that West Germany has three strips numbered 2 to 4 corresponding to the 6° , 9° and 12° strips. At the strip boundaries, the map co-ordinate numbers jump abruptly and no database query system can find adjacent map co-ordinates by simple arithmetic. In fact, none of the requirements stated above for distance and

co-ordinate measurements can be met near such strip boundaries. For the Gauss-Krueger system used in eastern Europe and Russia, the strips are at 6° intervals. To add to confusion, the GK maps used in the former German Democratic Republic have 3° interval strips but use the former Warsaw Pact ellipsoid and datum so that co-ordinates are incompatible with those across the former Iron Curtain to the west.

Similarly, the UTM map has an overlapping wedge shaped boundary zone every 6° as shown in:



Fortunately for the Danes, their country is contained almost entirely within one UTM strip. This is quite the opposite in Norway, where a number of strips are involved due to the slanting position of the country relative to the meridians. In fact, this orientation has led to the only exception in UTM numbering along Norway's east coast so that a small strip of land does not require an additional strip number.

Britain is also fortunate in being elongated from north to south, so that only one strip is used tangent-

ially to 2° west of Greenwich. Although computed using the UTM method, the map lettering is incompatible with standard UTM nomenclature. Austria has three strips, with the zero meridian at Ferro as mentioned above and is compatible only with Spain (the Habsburg connection!). The Swiss system with a inclined transverse cylinder centred on the old Observatory in Bern is independent of all its European neighbours, Bölliger (1967). Like that of the Netherlands, it is unique in Europe.

Further details of some national systems:

Australia:

The Australian Map Grid (AMG) system uses UTM but with a unique ellipsoid similar to WGS84 called AGD84. Since all of Australia is south of the equator, a flag for distinguishing north and south is not required.

Austria:

The Austrian calculations use the Bessel ellipsoid of 1842, but the geographic co-ordinates are shifted to $17^\circ 40'$ west (Ferro island in the Canaries). A modified Gauss-Krüger calculation is used for the three meridian strips covering Austria at 28° , 31° and 34° east of Ferro. The Austrian GK has no added constants, so the R values may be negative and are duplicated in each strip. Therefore either the strip or 1:50,000 map number must be specified to compute lat/lon from the Austrian co-ordinates. Austrian co-ordinates should only be used within Austria's national boundaries.

Lloyd A. Brown, in "The Story of Maps," p. 283 states: "In 1634 Louis XIII decreed the island of Ferro (Hierro) in the Canaries as the prime meridian to be used on all French maps, and so it remained until about 1800." Also, in the Encyclopaedia Britannica, 11th-13th ed., p. 985, under "Time, Measurement of": "... a scientific congress, assembled by Richelieu at Paris in 1630, selected the island of Ferro for this purpose [prime meridian] Ferro, which received the authorisation of Louis XIII. on the 25th of April 1634, gradually superseded the others." (personal communication from J. P. Snyder).

Belgium:

The Belgian grid uses a modified single zone Lambert Conformal mapping with the International Ellipsoid of 1924. Offsets are added as described above.

Finland:

The Finnish grid uses a 3° Gauss-Krüger system with the International Ellipsoid of 1924, but with a special Finnish Datum, abbreviated KKJ. The KKJ Datum is a slightly rotated, scaled and translated version of the European Datum of 1950 datum. For compatibility with neighbouring countries grid systems in Maplib, the KKJ datum is first transformed to ED50 before carrying out the Lat/Lon to ED50 calculations,

and the inverse transformation is used to convert Finnish co-ordinates to equivalent ED50 co-ordinates before returning Lat/Lon in the WGS84 datum. There are three strips, and zone numbers 1-4 are inserted in front of the 500000 central meridian for each, such that the strip meridians are at 15000000, 25000000 etc.

France and Corsica:

The French Lambert co-ordinate conversions are based on Benzing and Kimmig. The French calculations use the Clarke Ellipsoid of 1880. The Lambert zone number (1-4) must be specified when computing lat/lon from Lambert co-ordinates. French co-ordinates may also be used in Luxembourg and Belgium, but in the latter country, they will not be identical with the Belgian Lambert co-ordinates which appear on the 1:25000 maps there.

Gauss-Krüger 3° :

Gauss-Krüger conversion is based on the original equations due to Krüger (1912) modified for fast Clenshaw summation as described in Poder (1988) and originally programmed in Fortran by Reit (unpublished). The GK calculations use the Bessel Ellipsoid of 1842. It should always be used in the former west Germany and may be used anywhere else in the world.

Gauss-Krüger 6° :

The GK6 calculations use the Krassovsky Ellipsoid of 1942. The method is the same as that used for the GK3 calculations modified for a 6° meridian strip. It should be used in all former of the Warsaw Pact countries and may be used elsewhere if desired, although the errors near the strip boundaries are slightly higher than in the UTM system. Note that this grid was not used in the former German Democratic Republic, where the GK 3° grid appears on the 1:10000 maps. The datum is, however, a Krassovsky ellipsoid with origin at Pulkovo near St. Petersburg and not the Bessel ellipsoid as used with GK3 in the rest of Germany.

Ireland:

The Irish national grid calculations are also a variant of UTM with the origin shifted to 8° W longitude, 53.5° N latitude and a modified Airy Ellipsoid, with false easting of 200,000 and false northing of 250,000 and modified central scale factor of 1.000035. Irish co-ordinates should only be used within the Republic of Ireland.

Luxembourg:

The Luxembourg single strip Gauss-Krüger system is centred on 49° 50' north latitude, 6° 10' east longitude using the International ellipsoid of 1924. Numerical offsets of 80000 and 100000 meters are added to the east-west and north-directions respectively. The calculations are based on unpublished documentation furnished by the Administration du Cadastre et de la Topographie, Luxembourg.

Netherlands:

The Dutch grid system is based on a conformal mapping of the Bessel 1842 Ellipsoid to a sphere, followed by a Stereographic projection with nadir point in the former Dutch East Indies (Indonesia). The zero point appears to be based on Amersfoort, with offsets of 155000.0 and 463000.0. The Dutch co-ordinate system should only be used within the national boundaries of the Netherlands.

Norway:

Recent Norwegian maps use the WGS84 datum and a UTM Grid. Older Norwegian maps prior to 1993 use UTM with the ED50 datum. If required, this can be chosen by selecting UTM International.

Switzerland:

Swiss calculations use the Swiss Bessel Ellipsoid of 1903. The co-ordinate system is based on a conformal mapping of the ellipsoid to a sphere, followed by an oblique transverse Mercator mapping centred on the Old Observatory at Bern with zero meridian passing through Bern, offset by 200000 and 600000 in the longest north-south and east-west directions in Switzerland. They are based on Odermatt's modification of the original Rosenmund method. The Swiss co-ordinate system should only be used within the national boundaries of Switzerland.

Sweden:

Sweden uses a Bessel Ellipsoid with a single strip having a central meridian at 15° 48' 29.8" and a false Easting of 1500000. This is the RT90 grid. Routines are offered for conversion to latitude and longitude with WGS84 compatibility for use with GPS co-ordinates. In this case, a special unpublished set of offsets and scaling supplied by Bo Gunnar Reit of the National Land Survey of Sweden is used avoiding the need

for a Helmert transform. See the paper by Reit in ref Vermeer below.

United Kingdom:

UK national grid calculations are a variant of the UTM calculation with the origin shifted to 49° N Latitude, 2° W longitude and false easting of 500,000 and northing of -100,000 added to the constant computed to obtain the latitude shift. The Airy Ellipsoid is used with a central scale factor = 0.9996012717. The UK 100 km map sheet names maybe specified and the 100 km digit dropped when computing lat/lon from the UK grid co-ordinates, or the full grid co-ordinates may be given instead. UK co-ordinates should only be used within the United Kingdom.

UTM, WGS84, International and Clarke 1866 Ellipsoids:

The UTM conversions are based on the original Krüger (1912) method with the Poder (1988) modification described above. The UTM calculations in WinbasP use the International Ellipsoid of 1924 or the Clarke ellipsoid of 1866 or the WGS ellipsoid of 1984. In the USA, when a transverse Mercator projection is used, it is used with the Clarke ellipsoid of 1866. The datum used for UTM International calculations is the European Datum of 1950. With the Clarke calculations, the datum used is the North American of 1927 (NAD27). For WGS84, only the ellipsoid parameters are used. GPS data may be entered directly however and mapped in UTM co-ordinates.

The zone number must be specified when computing lat/lon from UTM. Since 10,000,000 is added to a UTM northing if a point is south of the equator, a flag must be set true when this is the case. It should be used in Scandinavia, the USA and almost any place else in the world. Again, be warned that UTM here is based on the International Ellipsoid, but that some USA state maps use the Clarke Ellipsoid of 1866 with different offsets.

Harris Diagram Stratigraphic Analysis

The relative chronology of an archaeological site may be obtained by analysing its stratification. The chronological relationships of the site's layers can be visualised with the help of the Harris diagram.

Harris Diagram Concepts

Archaeological stratigraphic analysis was systematised by Harris (Harris 1975, 1977, 1989). He also proposed visualising the relative chronology of a site with a diagram that shows all the stratigraphic relationships. Harris called this diagram the Harris Winchester Matrix, but mathematically speaking a matrix is a quite different thing so that the term Harris diagram is preferable. The advantage of the Harris diagram is, that one does not only get a picture of the relative chronology, but one also sees the relations which lead to this chronology. In the diagram one sees the relationships of the layers. Where the relationships do not lead to a unique diagram, one sees the effect of the excavator's interpretation.

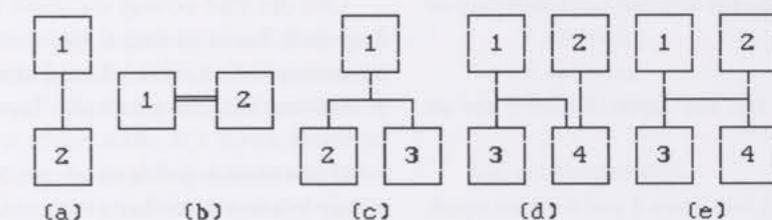
Layers and the Harris diagram

The following time relationships may exist between two layers 1 and 2:

- a) 1 is later than 2 (above)
- b) 2 is earlier than 1 (below)
- c) 1 and 2 are contemporary
- d) There is no direct relationship between 1 and 2.

Another relationship is useful in practice:
e) 1 and 2 are equal (equivalent).

Examples of Harris representations of stratigraphic relations:



(a) 1 is above (later than) 2, 2 is below (earlier than) 1.

(b) 1 is equal to (contemporary with) 2.

(c) 1 is above 2 and 3.

(d) 1 is above 3 and 4, 2 is above 4.

(e) both 1 and 2 are above 3 and 4.

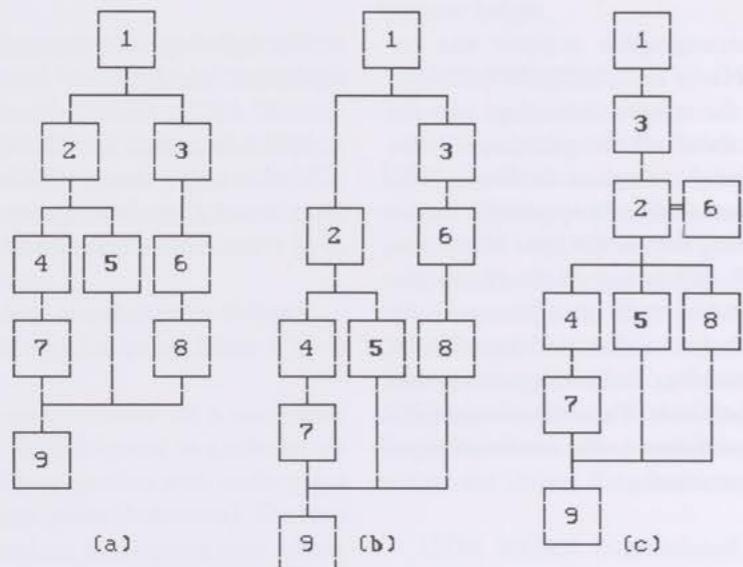
Units of stratification

According to Harris, not only geological layers but also other "units of stratification" must be taken into account, for example cutting lines of pits and ditches. A cutting line is the line of intersection of a pit with its surroundings, for example. For a detailed discussion, see Harris, 1977 or 1989.

Equal and contemporary relations

Harris did not differentiate between equal and contemporary relations. Here a contemporary relation is defined as based on a-priori knowledge about the time relationship of two layers. Equal relations should be established only if two or more layer numbers correspond to a single layer, for example if a wall has been observed in two different cuttings.

The difference between setting layers contemporary or equal to each other can be observed in the diagrams below. Contemporary layers keep their individual relations but are moved to the same level. The relations of equal layers are merged: a layer has all the relations of the layers set equal to it.



(a) small Harris diagram without contemporary or equal relations.

(b) diagram as in (a), but layers 2 and 6 are set contemporary.

(c) diagram as in (a), but layers 2 and 6 are set equal.

If one is unsure whether or not two or more layers are equal, then make them contemporary for test purposes. Otherwise, if the Harris diagram can be generated and looks plausible with these relations, one can still set the layer numbers which probably belong to the same layer to equal.

If one wants to find out whether a certain layer is earlier than another layer, one should look for a path from the layer assumed earlier via above relationships to the layer assumed to be later. If such a path is found, one has proved the assumed time relationship. But if the path cannot be found, one might try to take contemporary relations into account.

Example:

Consider the question:

'Is layer 3 later than layer 2?'

One can find no way via above relationships from 2 up to 3. But if one takes into account that 2 is contemporary with 6, and 6 has an above relationship to 3, then one still can prove that layer 3 is later than 2.

If one cannot prove via above/below and contemporary relationships that a certain layer is earlier than another layer, one might try to prove the opposite relation. But this can fail as well. Then the observed time relationships cannot answer the question.

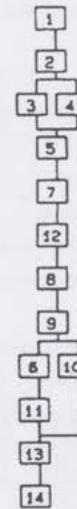
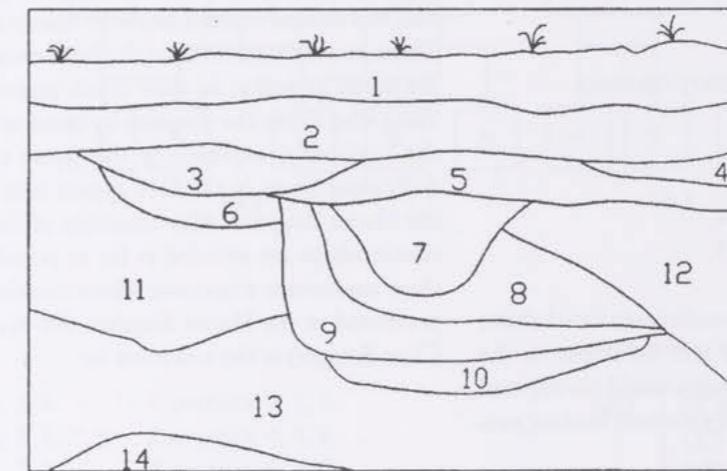
Example:

Consider layers 7 and 8. No way using above and contemporary relations leads from 7 up to 8 or from 8 up to 7. Therefore the time relationship between the two layers cannot be determined.

This problem is inherent to the technique. It can only be resolved by introducing additional information into the system, for example via definition of phases or analysing the contents of layers.

Normally, a Harris diagram starts with a single layer, namely the modern surface. If the site was fully excavated, digging stopped when undisturbed natural rock or sand and gravel was encountered, so that at the bottom of the Harris diagram of a total excavation, a single layer is to be expected as well:

Examples of Harris Matrix Generation



Problems with relations

If layer 1 is later than 2 and 2 is later than 3, it follows that 1 is later than 3. In this case, the relationship '1 is later than 3' is called indirect, because it is not based on direct observation. If a direct above- or below-relation can also be established indirectly, this relation is called redundant and for reasons of clarity it is normally not included in the Harris diagram.

Cycles

Contradictions in the relationship structure of a stratigraphic dataset may lead to the situation that the diagram cannot be generated. One of the simplest contradictions is a cycle.

A cycle consists of layers that lie indirectly above and below themselves. Sometimes, cycles result from stratigraphic lenses. This problem is often resolved by setting equal the lens and the layer including it. Splitting the layer which surrounds the lens into two layers is recommended: the layer above and the layer below the lens. Cycles which are not due to lenses are based on errors of observation or on typing mistakes when entering the data into the computer. Sometimes one erroneous relation is part of several cycles. Only a person who has access to the excavation records can decide which relation or relations to erase if a program detects cycles.

Example (cycle):

1 above 2,
2 above 3,
3 above 1.

Bad contemporaries

There may also exist contradictions between above (or below) and contemporary relationships. If a stratum is indirectly above another stratum and both strata are contemporary, then this contradiction must be resolved. The above (or below) relationships have a higher priority, because they can be observed directly by the excavator. Therefore, the contemporary relations leading to conflicts with above or below relations will normally be erased. These contemporary relations are 'bad'.

Example (bad contemporary relation):

1 above 2,
2 above 3,
1 contemporary with 3.

Contradictory contemporaries

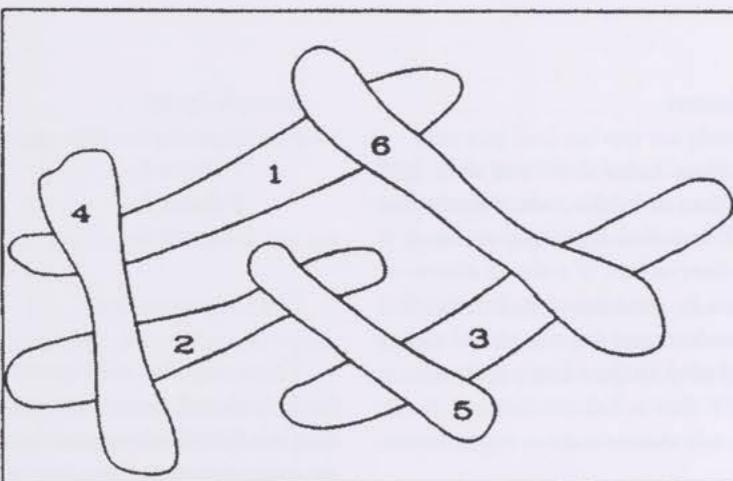
Contradictory contemporary relationships may also be a problem. Two or more contemporary relationships are called contradictory, if a cycle including these contemporary relationships exists. If a cycle with one con-

temporary relationship exists, then the contemporary relation is bad. The erroneous contemporary relation can only be found via careful examination of the excavation records.

Example (conflicting contemporary relations):

- 1 above 2,
- 3 above 4,
- 1 contemporary with 4,
- 2 contemporary with 3.

Note that even after all contradictions listed above have been resolved, there may still be errors in the dataset, for example, a layer number could correspond to two completely different layers without leading necessarily to relational conflicts.



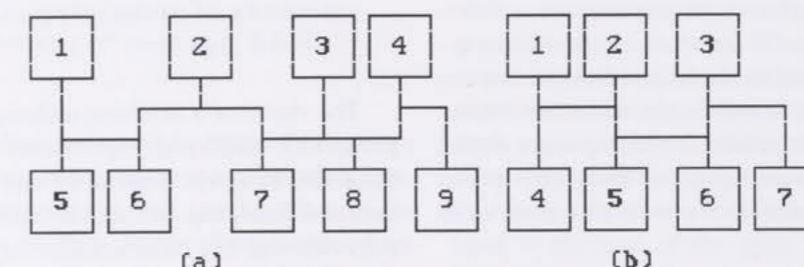
Another example are modern cellars which have destroyed part of an ancient stratigraphy and therefore often lead to crossings when representing the strata observed on opposite walls. The stratigraphic sequence of these layers cannot be drawn without a crossing in the Harris diagram.

For layers whose depth position may vary over a range when taking only the time relationships into account, a look at the layers' artefactual content may help to determine their depth position: For example two layers with approximately the same distribution of sherd types should

be set approximately on the same horizontal layer.

The Harris diagram

The layers and their relationships in general do not lead to a unique representation in Harris diagram form. There may be variations in the horizontal sequence of the layers as well as in their depth position. The excavator who draws the diagram by hand tends to choose the horizontal sequence of the layers such that spatially close layers in the field appear near each other in the Harris diagram. Also crossings of lines indicating relationships are avoided as far as possible. However, there are certain situations where crossings cannot be prevented in the Harris diagram. An example (due to Clive Bridger) is the situation in:



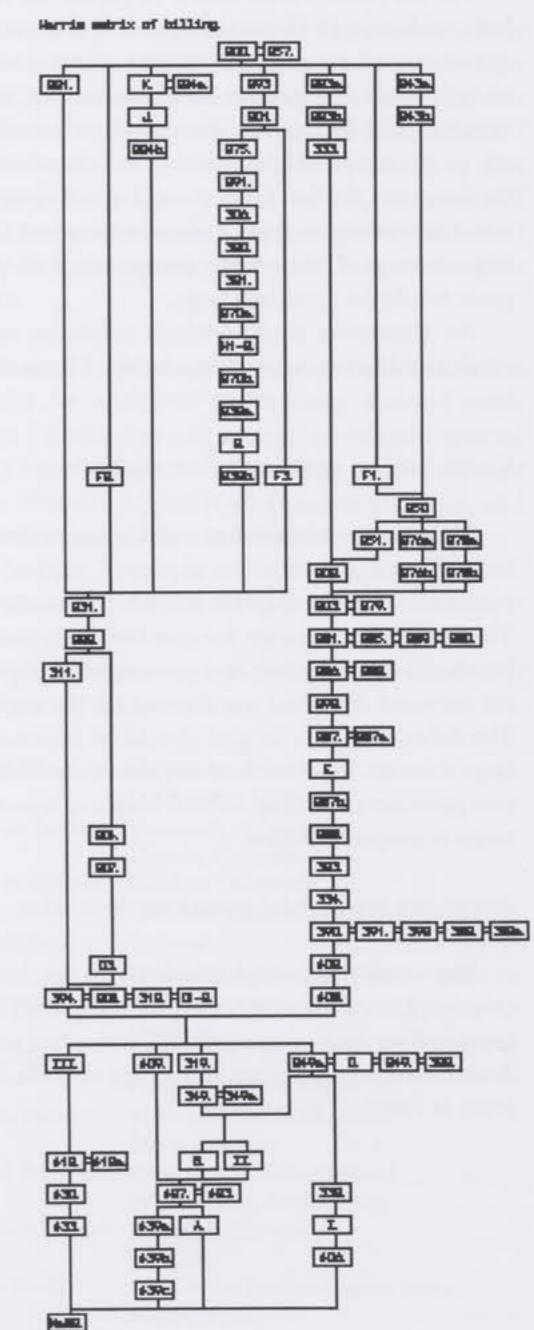
- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1 overlies: 5, 6. | 1 overlies: 4, 5, 6. |
| 2 overlies: 5, 6, 7, 8. | 2 overlies: 4, 5, 6. |
| 3 overlies: 7, 8. | 3 overlies: 5, 6, 7. |
| 4 overlies: 7, 8, 9. | |

Examples of Harris Matrix Generation

Consider the hypothetical drawing of a cutting. To enhance readability, cutting lines here are not given a stratigraphic unit number. On cursory inspection one might get the idea that layer 6 is the continuation of layer 12. But this cannot be so: Layer 6 is cut by layer 9, so 9 is later than 6, layer 9 is cut by 12, so 12 is later than 9 and 6, therefore 12 and 6 cannot be contemporaneous or equal. The following redundant relations are shown only indirectly in the Harris diagram:

- 2 is above 5, 5 is above 6, 7 is above 8,
- 2 is above 11, 5 is above 8, 9 cuts (is later than) 11,
- 3 is above 6, 5 is above 9, 12 cuts (is later than) 9,
- 3 is above 11, 5 is above 12, 12 is above 13.

Real data is shown below. This is the result of creating a Harris diagram using the Winbas program for the Billingsgate Buildings cutting with the hand drawn version shown in Orton (1980, p. 72) as test data included in Winbas (billing.*). The result may be compared with the hand drawn version as shown in that reference. Apart from a few insignificant rotations, the ordering is the same.



Combining Harris Diagrams and Seriation Sequences:

The stratum names in the Harris dataset must correspond to the unit names in the incidence dataset. Not all strata may be present in the incidence dataset because some strata may contain no finds. The method combines seriation and Harris results and creates a seriation output file.

Concept:

All the strata which would be placed on the first level with simple Harris analysis and are considered and output in the sequence of their seriation scores. If all later strata of a stratum have been output, this stratum will be inserted into the candidate list and written to the output file as soon as its seriation score is the lowest in the list. Output in Harris diagram form is not supported, because of extensive time and memory requirements. Additionally, the printout of the diagram would be extremely large.

An alternative method which combines seriation result and Harris analysis but creates a Harris diagram is:

Combination with variance method:

The variance method is a modification of the "Combined Harris and seriation sequence" method which makes sure that the diagram will not become too large. The user chooses a range for standard deviation calculation. Strata with their seriation scores within twice the standard deviation are allowed on the same level. The default range is 10 and should be increased with large datasets. This method requires only little more computation time than normal diagram layout if the range is properly chosen.

Assigning horizontal positions to strata:

The actual horizontal positions of the layers are calculated from the stratum sequences on each level as generated via manual or automatic locational sequence determination. A program should try to make the diagram as compact as possible.

Conclusion on the use of machine methods of archaeological analysis:

The virtue of a machine technique lies in the rapidity with which such experiments can be made and the ability to repeat them uniformly at will. The seriation and clustering techniques described here will always converge to a stable solution or stop after a time, regardless of how bad the data is.

Correspondence Analysis usually converges, but one is very forcefully reminded of inadequacies in the data when the diagram, to quote Martin Axboe, 'looks like a shotgun was fired at a barn door'.

To paraphrase a German proverb, "If you go to court you will always get a judgement, but you may not obtain justice." Interpreting the result and changing the data to improve it is the responsibility of a user of these methods. The correctness of the result must be judged either in the context of external evidence, or compared with subsequent discoveries containing similar associations.

Acknowledgements and BASP:

The Bonn Archaeological Software Package, on which this paper is based, began as a collection of programs from many sources and epochs. Most of the programs were written at the Rheinisches Landesmuseum in Bonn, Germany and have a history going back to the beginning of the 1970's even before the first computer was installed at that institution.

An IBM mainframe suite of programs in Fortran (Version 1) had been collected in the early 1970's at I. Scollar's lab, but never widely used because of its complexity. It had as a core the programs developed at Cambridge University by E. M. Wilkinson for his doctorate which was published in Bonn in 1974. Additions from mainframe packages developed at Bell Telephone Laboratories and Stanford Linear Accelerator were included. Ian Graham, now at U. Waikato, Hamilton, New Zealand added simulation and clustering functions, and Pat Galloway, now at the Mississippi Department of Archives and History in Jackson tested it using Graham's simulation program. The result was a publication in the Journal of Archaeological Science in 1976. It was distributed on 9 channel magnetic tape to a few hardy interested parties, most of whom never looked at it again after consulting the very sparse documentation!

A programming exercise for Scollar's students of prehistory at the University of Cologne was set up in 1980 to implement the algorithm for seriation proposed by Goldmann and Kammerer in 1968, but programmed in totally unportable IBM mainframe assembler by Wilkinson. The problem turned out to be too difficult for archaeologists, and it was decided to make it into a project for students of professional programming in training at the Landesmuseum, who came from many different countries under the auspices of the German Academic Exchange Service (DAAD). This ultimately became Version 2, written in 'Swedish' Pascal, the first public domain Pascal compiler for the DEC PDP11/70 minicomputer which was installed in 1975 in the Landesmuseum. With the introduction and widespread availability of the IBM PC, Version 2 was translated to Borland's Turbo Pascal 3.0 and widely distributed in 1988 as Version 3. Version 4.1 was rewritten in Borland Turbo Pascal 5.5 for the IBM PC between 1989 and 1991. Version 4.5 was a 'half-way house', partly in Turbo Pascal 5.5 and part in Object Turbo

Pascal 6 for it was our intention to make a version with a modern graphic interface for all of the programs developed in Bonn. What the programs had in common were data formats which permit passing data from one to the next. What they didn't have in common was a uniform user interface. There were interfaces with modern dialog boxes and mouse controls, but there were also saw interfaces which were developed at the time of the 'glass teletype', i.e. the very first video terminals used on the earliest of minicomputers, and even a few remnants of the punched card oriented earliest Fortran version.

A complete revision was realised in version 5, Basp for Windows. It was rewritten using a few of the algorithms and some of the data structures of the core code from the old versions in Borland Object Pascal 7 for Windows. The old ascii files for exchanging data between the programs are gone, although they can still be read and written, replaced by binary files which can't be 'fiddled' by cunning users resulting in horrible crashes.

Version 5.1 added new features for automated cartography for analytical results using scanned maps. Version 5.2 added several national co-ordinate systems and an improved method for dealing with small scale maps. Version 5.3 offered Voronoi polygon and Delaunay triangulation methods for spatial data.

Participants

Programmer participants (in alphabetical order) in the project to date have been:

Caryn Barab	University of California Los Angeles, USA
Connie Bennett	University of Nebraska Lincoln, Nebraska, USA
Beverly Claasen	Stanford University Palo Alto, California, USA
Boaz Golani	Technion Haifa, Israel
Henning Grassau	Bonn University Germany
Ian Graham	University of Waikato Hamilton, New Zealand
Irmela Herzog	Rheinisches Landesmuseum Bonn, Germany
David Prinsloo	University of Witwatersrand Johannesburg, South Africa
Joachim Rehmet	Tübingen University Germany
Irwin Scollar	Rheinisches Landesmuseum Bonn Germany (ret.)

Programming

The resulting rather incompatible set of programs was first rewritten and revised by Irmela Herzog and the DAAD supported students under the guidance of Bernd Weidner, formerly Rheinisches Landesmuseum, Bonn, now director of Interactive Instruments GmbH, Bonn.

Henning Grassau converted Version 2.0 from DEC PDP11 Swedish Pascal to Borland's Turbo Pascal 3.0 for the IBM PC.

The shared near neighbour method and the earliest version of the simulation technique first implemented in the prehistoric IBM mainframe version 1 of the package back in the early 1970's by Ian Graham, now at Hamilton, New Zealand. Irmela Herzog ported it to the IBM PC and made many additions to both.

The simulation, social status, incidence analysis and shared near neighbour programs and their utilities were revised and reprogrammed by Irmela Herzog after she became a permanent staff member in Bonn.

Scollar programmed the new Version 4.5 user interface, the DOS help processor, the installation procedures, data conversion and translated Version 3 from Turbo Pascal 3.0 to Turbo Pascal 5.5, and version 4.1 from Turbo 5.5 to Turbo 6.0. The original undistributed versions of principal components and correspondence analysis were programmed by Irmela Herzog. These were extended by the addition of mouse supported colour graphics and plotting facilities, inertia outlier detection and flagging, along with the mouse driven menu structures by Scollar, who also did the Bonn Shell in Version 4.5.

The porting of the DOS version to Windows 3.1 was done by Scollar as Version 5 in a complete rewrite of the entire package in Borland Object Pascal Version 7. All of the functions of the DOS package have been reprogrammed and a lot of new features have been added. The revisions for Version 5.1 and 5.2 which added support for scanned maps and national as well as international geographic co-ordinate systems were also done by Scollar. A Windows shell for the latest DOS version of Harris matrix analysis was also added.

Karel Segeth of the Czech Academy of Sciences supervised Petr Stupka and Tomas Jelinek of Prague University who translated C code written by Seth Teller of Princeton University based on the code written by

Steven Fortune of Bell Telephone Labs in New Jersey for Voronoi and Delaunay triangulation to Pascal for DOS. Scollar adapted this code for Windows for the 5.3 revision.

Michael J. Greenacre of the Department of Statistics, The University of South Africa, Pretoria, now of the Universita Pompeu Fabra in Barcelona advised on the newer statistical methods and contributed to the statistical theory section for versions 4.1 and 4.5.

Joachim Rehmet of Tübingen University played a vital role in the development of the package beginning with Version 4.5. For that version he wrote the excellent data entry programs Edit-p and Edit-a which replaced the antiquated user-unfriendly 'glass teletype' methods used in earlier versions. He was instrumental in the debugging and testing of all the new Windows versions and made innumerable suggestions for improvements so that these versions became what they now are in many ways because of his recommendations.

Testing

The package would not be what it is without the unstinting patience of our voluntary testers over many years. In alphabetical order they are:

Morten Axboe	Nationalmuseet Copenhagen Denmark
Clive Bridger	Rheinisches Amt für Bodendenkmalpflege Xanten, Germany
Werner Feist	Naturhistorisches Gesellschaft Nürnberg, Germany
Pat Galloway	Mississippi Department of Archives and History Jackson MS, USA
Inger-Marie Holm-Olsen	University Museum Tromsö Norway
Anke Koch	Institut für Vorderasiatische Archäologie Cologne, Germany
Jürg Leckebusch	Institut für Ur- u. Frühgeschichte Zürich, Switzerland
Kris Lockyear	University of Southampton England
Torsten Madsen	Institut for forhistorisk Arkæologi Aarhus, Denmark
Anthony Martinez	University of New Mexico Albuquerque NM, USA
Allard Mees	RGZM Mainz, Germany
Martin Rundkvist	University of Stockholm

Wolfram Schier	Institut für Ur- u. Frühgeschichte Frankfurt, Germany
Frank Siegmund	Inst. f. Ur- u. Frühgeschichte Göttingen, Germany
D.C. Steures	Leiden Netherlands
Hans Wotzka	Institut für Ur- u. Frühgeschichte Frankfurt, Germany

They tried all the myriad possibilities of the package to discover errors and their many useful suggestions for improvement are deeply appreciated.

The mapping parts of the package received special help from:

R. Degeest of the University of Louvain who kindly provided the difficult to come-by documentation from the Institut Géographique National needed to include the Belgian Lambert Conformal system.

P. Dana of the University of Texas provided valuable advice on translating from one datum to another. He also graciously granted permission to use quite a number of the illustrations from his www pages here. This World Wide Web page on mapping, co-ordinate and datum systems is an invaluable introduction to the subject. It may be consulted at <http://www.utexas.edu/depts/grg/gcraft/notes/mapproj/mapproj.html>.

B.G. Harsson of Statenskartverk, Hønefoss, Norway kindly provided test data for checking the UTM ED50 and WGS84 calculations used in Norway and pointed out the anomalous extension of UTM Zone 32 to the west to include Norway's west coast.

A. Müller of the Bundeswehr Militärgeographisches Institut provided data concerning the grid system used in the former Warsaw pact countries and in those along the northern rim of the Mediterranean.

F. Madsen of Kort & Matrikelstyrelsen, Copenhagen most kindly supplied a photocopy of the unpublished lecture notes of Knud Poder given in the bibliography which contain Algol code for the fast Clenshaw summation method of Gauss-Krüger calculation on which the routines used in the programs were based.

B. G. Reit of the Swedish National Land Survey provided all the details concerning the Swedish RT90 Datum and offered valuable advice and help on conversions with a special unpublished technique to the WGS84 Datum. He also called attention to the fast Clenshaw summation method used in most GK and

UTM routines according to the unpublished lecture notes of Knud Poder of the National Survey and Cadastre in Copenhagen. He advised freely on many of the arcane details of datum transformation in a long and fruitful e-mail correspondence.

J. Schoppmeyer of the Bonn University Cartographic Institute called I. Scollar's attention to an unpublished master's thesis by D. Ewald. It summarises the geodetic properties and nomenclature of all of the readily accessible European mapping systems and contains a copious bibliography which we have freely drawn upon here. Dr. Schoppmeyer also provided a number of other references which were found extremely useful in preparing this text and the programs.

J. P. Snyder of the US Geological Survey offered much useful e-mailed advice on the details of grid systems. He has been a great source of inspiration in the completion of this part of Winbasp. His 'Working Manual' is a major source of information for all those who wish to know more about the history and mathematics of almost every widely used map projection and it has an exhaustive bibliography. A still more exhaustive bibliography on map projection by him is available 'on-line' with well over two thousand items: <http://thoth.sbs.ohio-state.edu>. This bibliography is maintained by D. Marble at Ohio State University.

J. Steed of Auslig kindly sent the data for the Australian national grid which was used to test Winbasp for that continent, which could then be programmed accordingly.

J. Thiel of Luxembourg provided the unpublished data for the Luxembourg national grid.

B. Weidner programmed the Fortran subroutines for conversions between geographic and GK co-ordinates and for operations on German map numbers which were used in the Bonn Denkmälerdatenbank at the end of the 1970's. These were revised by I. Scollar and reprogrammed in Pascal for Winbasp then modified for several other systems following Schoedlbauer.

To all and every one of the above, the author wishes to express his gratitude in the name of the archaeological community which has profited from their efforts. At the time of writing in May 1997, nearly 450 institutions and individuals in 46 countries have obtained one or more revisions of the BASP package. It is probably the most widely used collection of software written expressly for archaeology.

Current Availability of BASP:

Via the World Wide Web:

<http://www.uni-tuebingen.de/uni/afj/basp.html>
{Europe}

<http://www.uni-koeln.de/~al001/basp.html>

<http://wings.buffalo.edu/academic/department/anthropology/go?basp> {USA}

<http://spirit.lib.uconn.edu/ArchNet/Software/Basp/basp.html> {USA}

Via anonymous ftp:

```
ftp ftp.uni-koeln.de (ftp is part of the address!)
login: anonymous
password: e-mail address
cd pc/basp
bin
prompt no
mget baspwin*.zip
```

Irwin Scollar

In der Au 9, D 53424 Remagen, Germany
E-mail AL001@RS1.RRZ.UNI-KOELN.DE

May 9, 1997

Bibliography

Algorithms, Seriation

- Ascher, M. 1959, A Mathematical rationale for graphical seriation. *American Antiquity* 25, 1959, 212-214.
- Ascher, M., Ascher, R. 1963, Chronological ordering by computer. *American Anthropologist* 65, 1963, 1045-1052.
- Bertin, J. 1973, *Sémiologie Graphique*. 1973, Paris-Den Haag.
- Boneva, L.I. 1984, An extension to seriation based on incidence matrices. *Studia Mathematica Bulgarica*, 7, 1984, 3-9.
- Brainerd, G.W. 1951, The place of chronological ordering in archaeological analysis. *American Antiquity* 16, 1951, 303-313.
- Cowgill, G.L. 1972, Models, methods and techniques for seriation, in: *Models in Archaeology*, ed. D.L. Clarke. 1972, 381-424, Methuen, London.
- Craytor, W.B., Johnson, L. 1968, Refinements in computerized item seriation. *Univ. of Oregon Museum of Natural History Bulletin* 10, 1968, University of Oregon Press.
- Daniels, S.G.H. 1980, Algorithms from AQUA and ARCHON. *Science and Archaeology* 22, 1980, 25-31.
- Deetz, J., Dethlefsen, E. 1965, The doppler effect and archaeology: A consideration of the spatial aspects of seriation. *Southwestern Journal of Anthropology* 21, 1965, 196-206.
- Defaus, D. 1978, A short note on a method of seriation. *British Journal of Mathematical & Statistical Psychology* 3, 1978, 49-53.
- Dempsey, P., Baumhoff, M. 1963, The statistical use of artifact distributions to establish chronological sequence. *American Antiquity* 28, 1963, 496-509.
- Doran, J.E. 1971, Computer analysis of data from the la Tène cemetery at Münsingen-Rain. *Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences* 1971, 422-431, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Doran, J.E., Powell, S. 1972, Solving a combinatorial problem encountered in archaeology. Some Research Applications of the Computer 1972, 47-52, SRC Atlas Computer Laboratory, Chilton.
- Driver, H.E., Massey, W.C. 1957, Comparative studies of North American Indians. *Transactions of the American Philosophy Society* 47, 1957, 165-456.

Dunnell, R.C. 1970, Seriation method and its evaluation. *American Antiquity* 35, 1970, 305-319.

Ester, M. 1981, A column-wise approach to seriation. *American Antiquity* 46, 1981, 496-512.

Fernandez de la Vega, W. 1977, Deux algorithmes de sériation. *Raisonnement et Méthodes Mathématiques en Archéologie* 1977, 157-170, Editions du C.N.R.S., Paris.

Ford, J.A. 1962, A quantitative method for deriving cultural chronology. Technical Manual 1, 1962. Pan American Union, Washington, DC.

Gelfand, A.E. 1969, Seriation of multivariate observations through similarities. Stanford University Technical Report 146, 1969. Stanford University Press, Palo Alto, CA.

Gelfand, A.E. 1971a, Rapid seriation methods with archaeological applications. *Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences* 1971, 186-201. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Gelfand, A.E. 1971b, Seriation methods for archaeological materials. *American Antiquity* 36, 1971, 263-274.

Goldmann, K. 1968, Zur Auswertung archäologischer Funde mit Hilfe von Computern. *Die Kunde* 19, 1968, 1-8.

Goldmann, K. 1972, Zwei Methoden chronologischer Gruppierung. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 1972, 1-34.

Guio, A.D., Secco, G. 1984, A new computer seriation algorithm. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology*. 1984, 199-209. BAR, Oxford.

Hagen-Bordaz von, V. Bordaz, J. 1970, A computer pattern recognition method of classification and seriation applied to archaeological material. *Archéologie et Calculateurs*. 1970 229-244. Editions du C.N.R.S., Paris.

Herzog, I., Scollar, I. 1987, Ein 'Werkzeugkasten' für Seriation und Clusteranalyse. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 17, 1987, 273-279.

Hintze, F. 1986a, Seriation und Robinson-Matrix. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität* 35 (1), 1986, 67-69. Humboldt Universität zu Berlin, Berlin.

Hintze, F. 1986b, Beiträge zur Clusteranalyse und zur Seriation: Einfache Verfahren zur Bestimmung des 'Most Typical Member' und zur Generierung von P-, Q- und R-Matrizen. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität* 35 (1), 1986, 59-66. Humboldt Universität zu Berlin, Berlin.

Hintze, F. 1988, Vier BASIC-Programme für Clusteranalyse und Seriation. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität* 37 (3), 1988, 250-263. Humboldt Universität zu Berlin, Berlin.

- Hole, F., Shaw, M. 1967, Computer analysis of chronological seriation. Rice University Studies 53, 1967, 1-166. William Marsh Rice University, Houston, TX.
- Hubert, L.J., Arabie, P. 1986, Unidimensional scaling and combinatorial optimization. Multidimensional Data Analysis, ed. J. De Leeuw et. al. DSWO Press, Leiden, Netherlands.
- Hubert, L.J., Arabie, P. 1988, Relying on necessary conditions for optimization: Unidimensional scaling and some extensions. Classification & Related Methods, Data Analysis, ed. H. Bock, North Holland, Amsterdam.
- Ihm, P. 1970, Distance et similitude en taxometrie. Archéologie et Calculateurs 1970, 309-317. Editions du C.N.R.S., Paris.
- Ihm, P. 1977, Deux transformations pour le traitement mathématique des problèmes de seriation. Raisonnement et Méthodes Mathématiques en Archéologie 1977, 139-146. Editions du C.N.R.S., Paris.
- Johnson, L. 1968, Item seriation as an aid for elementary scale and cluster analysis. Univ. of Oregon Museum of Natural History Bulletin 15, 1968. University of Oregon Press.
- Kadane, J.B. 1972, Chronological ordering of archaeological deposits by a minimum path method. Technical Report 58, 1972. Department of Statistics, Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, PA.
- Kammerer, E. 1968, Zeitliche Ordnung prähistorischer Typen durch Einsatz elektronischer Rechenanlagen. Universität zu Köln, Jahrbuch, 1968, 215-216. Universitätsbuchhandlung Dr. Joseph C. Witsch, Köln.
- Kammerer, E. 1979, Chronologie von prähistorischen Fundgesamtheiten Programmbeschreibung ARCH, in: K. Goldmann, Die Seriation chronologischer Leitfunde. 1, 1979, 178-187. Volker Spiess, Berlin.
- Kendall, D.G. 1963, A statistical approach to Flinders Petrie's Sequence Dating. Bulletin of the Int. Statistical Inst., 34, 1963, 657-680. Ottawa.
- Kendall, D.G. 1969a, Some problems and methods in statistical archaeology. World Archaeology 1, 1969, 68-76. Routledge & Kegan Paul, London.
- Kendall, D.G. 1969b, Incidence matrices, interval graphs and seriation in archaeology. Pacific Journal of Mathematics 28, 1969, 565-570.
- Kendall, D.G. 1970, A mathematical approach to seriation, Philosophical Transactions Royal Society 269, 1970, 125-135. Royal Society, London.
- Kendall, D.G. 1971a, Abundance matrices and seriation in archaeology. Zeitschrift für Wahrscheinlichkeitstheorie 17, 1971, 104-112. Springer Verlag, Heidelberg.
- Kendall, D.G. 1971b, Seriation from abundance matrices. Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences 1971, 215-252. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Kuzara, R.S., Mead, G.R., Dixon, K.A. 1965, Seriation of anthropological data: a computer program for matrix ordering. American Anthropologist 68, 1965, 1442-1445.
- Landau, J., Fernandez de la Vega, W. 1971, A new seriation algorithm applied to european protohistoric anthropomorphic statuary. Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences 1971, 255-262. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Laporte, G. 1976, A comparison of two norms in archaeological seriation. Journal of Archaeological Science 3, 1976, 249-255. Academic Press, London.
- Laporte, G., Taillefer, S. 1987, An efficient interchange procedure for the archaeological seriation problem. Journal of Archaeological Science 14, 1987, 283-289. Academic Press, London.
- Laxton, R.R. 1987, Some mathematical problems in seriation. Acta Applicandae Mathematicae 10, 1987, 213-235.
- Laxton, R.R. 1990, Methods of chronological ordering. New Tools from Mathematical Archaeology 1990, 37-44. Scientific Information Center, Polish Academy of Sciences, Warsaw.
- Laxton, R.R. 1976, A measure of pre-q-ness with applications to archaeology. Journal of Archaeological Science 3, 1976, 43-54.
- Laxton, R.R. 1988, Some results on mathematical seriation with applications. Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology 1988, 39-44. BAR, Oxford.
- Laxton, R.R. 1993, Seriation: The Theory and Practice of Chronological Ordering in Archaeology. John Wiley, New York.
- Laxton, R.R., Restorick, J. 1989, Seriation by similarity and consistency. Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology 548, 1989, 215-226. BAR, Oxford.
- Le Blanc, S.A. 1975, Micro-seriation: a method for fine chronological differentiation. American Antiquity 40, 1975, 22-38.
- Legoux, R. 1980, Le recours à l'informatique: la chronologie relative par permutation matricielle automatique, in: P. Perrin, La Datation des Tombes Mérovingiennes, 1980, 138-155. Droz, Genève.
- Leredde, H., Djindjian, F. 1980, Le traitement automatique des données en archéologie. Dossiers de l'Archéologie 42, 1980, 52-69. Archeologia, Dijon.
- Lerman, I.C. 1972, Analyse du phénomene de la tableau d'incidence. Mathématiques et Sciences Humaines 38, 1972, 39-57.
- Madsen, T. 1989a, Seriation and multivariate statistics. Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology 548, 1989, 205-214. BAR, Oxford.
- Madsen, T. 1989b, Seriation - en grundlaegende archaeologisk arbejds metode. Kark Nyhedsbrev 3, 1989, 9-19.
- Marquardt, W.H. 1979, A factor analytic approach to seriation. Plains Anthropologist 24, 1979, 309-328.
- Marquardt, W.H. 1978, Advances in archaeological seriation. Advances in Archaeol. Method & Theory, ed. M.B. Schiffer, 1, 1978, 257-305. Academic Press, New York, NY.
- Marquardt, W.H. 1982, Advances in archaeological seriation. Advances in Archaeol. Method & Theory, ed. M.B. Schiffer, 7, 1982, 407-464. Academic Press, New York, NY.
- McNutt, C.H. 1973, On the methodological validity of frequency seriation. American Antiquity 38, 1973, 45-60.
- Meighan, C.W. 1959, A new method for the seriation of archaeological collections. American Antiquity 25, 1959, 203-211.
- Olson, A.A. 1984, One dimensional metric scaling. Automation and Remote Control 45, 1984, 783-788.
- Pliner, V. 1996, Metric unidimensional scaling and global optimization. Journal of Classification 13 (1), 1997, 3-18.
- Regnier, S. 1977, Seriation des niveaux de plusieurs tranches de fouille dans une zone archéologique homogène. Raisonnement et Méthodes Mathématiques en Archéologie 1977, 146-156. Editions du C.N.R.S., Paris.
- Renfrew, C., Sterud, G. 1969, Close proximity analysis: a rapid method for the ordering of archaeological materials. American Antiquity 16, 1969, 265-277.
- Roberts, F.S. 1979, Indifference and seriation, Topics in Graph Theory. Annals of the New York Academy of Sciences 328, 1979, 173-182.
- Robinson, W.S. 1951, A method for chronologically ordering archaeological deposits. American Antiquity 16, 1951, 293-301.
- Rouse, I. 1967, Seriation in archaeology. American Hist. Anthropology, ed. C.L. Riley, W.W. Taylor. 1967, 153-195. Southern Illinois University Press.
- Rowe, J.H. 1961, Stratigraphy and seriation. American Antiquity 26, 1961, 369-380.
- Scollar, I. 1974, Computerseriation und Kendall'sche Kreisprodukte mit multidimensionaler Skalierung. Ein Experiment mit simulierten Daten. Informationsbl. Nachbarwissenschaften der Ur- u. Frühgesch. 5 (13), 1974, 1-25.
- Scollar, I. 1985, Statistical problems in archaeological seriation. Francia 12, 1985, 527-533.
- Scollar, I., Weidner, B., Herzog, I. 1985, A portable seriation package with dynamic memory allocation in PASCAL. PACT 11, 1985, 149-157.
- Scott, A. 1992, A parametric approach to seriation, in: Computing the Past. CAA92, J. Andresen et. al. eds., Aarhus University Press, Aarhus.
- Sibson, R. 1971, Some thoughts on sequencing methods. Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences 1971, 263-266. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Sibson, R. 1972, Order invariant methods for data analysis. Journal of the Royal Statistical Society 34, 1972, 311-349.
- Simantiraki, E. 1996, Unidimensional scaling: a linear programming approach minimizing absolute deviations. Journal of Classification 13 (1), 1996, 19-26.
- Sternin, H. 1965, Statistical methods of time sequencing. Stanford University Technical Report 112, 1965. Stanford University Press, Palo Alto, CA.
- Wilcock, J. 1993, Analysis of multidimensional matrices for archaeological data, in: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, ed. J. Wilcock, K. Lockyear. BAR International Series 589, 1995, 191-197. Tempus Reparatum, Oxford.
- Wilkinson, E.M. 1971, Archaeological seriation and the travelling salesman problem. Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences 1971, 276-283. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Wilkinson, E.M. 1974, Techniques of data analysis: Seriation theory. Archaeo-Physika 5, 1974, 3-142. Rheinland-Verlag, Köln.

Algorithms, Clustering

- Aldenderfer, M.S., Blashfield, R.K. 1978, Cluster analysis and archaeological classification. American Antiquity 43, 1978, 502-505.
- Aldenderfer, M.S., Blashfield, R.K. 1984, Cluster Analysis. 1984. Sage Publications, Beverly Hills, CA.
- Anderberg, M.R. 1973, Cluster Analysis for Applications. 1973. Academic Press, New York, NY.
- Ball, G.H., Hall, D.J. 1967, A clustering technique for summarizing multivariate data (ISODATA). Behavioral Science 12, 1967, 153-155.

- Barcelo, J.A. 1993, Back-propagation algorithms to compute similarity relationships among archaeological artefacts, in CAA ed. J. Wilcock, K. Lockyear. BAR International Series 598, 1995, 165-176. Tempus Reparatum, Oxford.
- Clifford, H.T., Stephenson, W. 1975, An Introduction to Numerical Classification. 1975 Academic Press, New York, NY.
- Cormack, R.M. 1971, A review of classification. *Journal of the Royal Statistical Society* 134, 1971, 321-367.
- Cowgill, G.L. 1982, Clusters of objects and associations between variables: two approaches to archaeological classification. *Essays on Archaeological Typology*, Whallon, R., Brown, J. eds.. 1982 Center for American Archaeology Press, Evanston, IL.
- Dasarathy, B. 1991, Nearest Neighbor (NN) Norms: NN Pattern Classification Techniques. 1991 IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA.
- Dasarathy, B.V. (ed.) 1991, Nearest Neighbor Pattern Classification Techniques. 1991 IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA.
- Diday, E. 1980, Optimisation en classification automatique. 1980 INRIA, Paris.
- Diday, E., Simon, J.C. 1976, Cluster Analysis. Digital Pattern Recognition, ed. K.S. Fu, 1976, 47-94. Springer Verlag, Berlin.
- Dixon, W.J. ed. 1983, BMDP Statistical Software: Program PKM by L. Engelman & J.A. Hartigan. 1983, 464-473. University of California Press, Berkeley, CA.
- Dubes, R., Jain, R.K. 1976, Clustering techniques: the user's dilemma. *Pattern Recognition* 8, 1976, 247-268.
- Dubes, R., Jain, R.K. 1980, Clustering methodologies in exploratory data analysis. *Advances in Computing* 19, 1980, 113-228.
- Duran, B.S., Odell, P.L. 1974, Cluster Analysis: A Survey. 1974, Springer Verlag, Berlin.
- Enslein, K., Ralston, A., Wilf, H.S. 1977, Statistical Methods for Digital Computers. 1977, John Wiley & Sons, New York, NY.
- Everitt, B. 1974, Cluster Analysis. 1974, Heinemann, London.
- Friedman, J.H., Baskett, F., Shustek, L.J. 1975, An algorithm for finding nearest neighbors. *IEEE Transactions on Computers* 24, 1975, 1000-1006.
- Fukunaga, K., Narendra, P.M. 1975, A branch and bound algorithm for computing k nearest neighbors. *IEEE Transactions on Computers* 24, 1975, 750-753.
- Gordon, A.D. 1981, Classification. 1981 Chapman & Hall, London.
- Green, P.E., Rao, V.R. 1972, Applied Multidimensional Scaling: a Comparison of Approaches and Algorithms. 1972 Holt, Rinehard & Winston, New York, NY.
- Hartigan, J.A. 1975, Clustering Algorithms. 1975 John Wiley & Sons, New York, NY.
- Herzog, I., Siegmund, G. 1992, Clusteranalyse räumlicher Daten mit Hilfe der Gemeinsamen-Nachbarschafts-Gruppierungen (GN-Gruppierung). *Praehistorische Zeitschrift* 66 (2), 1991, 219-234.
- Hodson, F.R. 1970, Cluster analysis and archaeology: some new developments and applications. *World Archaeology* 1 (3), 1970, 299-320.
- Ismail, M.A., Kamel, M.S. 1989, Multidimensional data clustering utilizing hybrid search strategies. *Pattern Recognition* 22 (1), 1989, 75-90.
- Jain, A.K. 1986, Cluster Analysis. Handbook Pattern Recognition & Image Processing, ed. K.S. Fu, 1986, 35-57. Academic Press, New York, NY.
- Jain, A.K., Dubes, R.C. 1988, Algorithms for Clustering Data. 1988 Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Jarvis, R.A. 1977, Shared near neighbor maximal spanning trees for cluster analysis. Technical Report TR-EE 77-45, 1977. School of Electrical Engineering, Purdue University, West Lafayette, IN.
- Jarvis, R.A. 1978, Shared near neighbor maximal spanning trees for cluster analysis. *Proceedings Fourth Intl. Conference on Pattern Recognition* 1978, 308-316. IEEE, Kyoto.
- Jarvis, R.A., Patrick, E.A. 1973, Clustering using a similarity measure based on shared near-neighbors. *IEEE Transactions on Computers* 22, 1973, 1025-1034.
- Krishnaiah, P.R., Kanal, L.N. eds. 1982, Handbook of Statistics. 2, 1982. North Holland, Amsterdam.
- Lee, R.C.T. 1981, Clustering analysis and its applications. *Advances in Information System Science*, J.T. Tou, ed., 1981, 80-150.
- Lorr, M. 1983, Cluster Analysis for Social Scientists. 1983 JosseyBass, San Francisco, CA.
- Macqueen, J.B. 1967, Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Proceedings of the 5th Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, Berkeley, Vol. 1, AD669871, 1967, 281-297. University of California Press, Berkeley, CA.
- Milligan, G.W., Cooper, M.C. 1985, An examination of procedures for determining the number of clusters in a dataset. *Psychometrika* 50, 1985, 159-179.
- Sneath, P.H.A., Sokal, R.R. 1973, Numerical Taxonomy. 1973, W.H. Freeman, San Francisco, CA.
- Späth, H. 1980, Cluster Analysis Algorithms. 1980 Ellis Horwood, Chichester.
- Tyron, R.C., Bailey, D.E. 1970, Cluster Analysis. 1970 McGraw-Hill, New York, NY.
- Van Ryzin, J. ed. 1977, Classification and Clustering. 1977 Academic Press, New York, NY.
- Weber, T. 1994, Multivariate methods for the classification of Lower and Middle Palaeolithic stone inventories. CAA, eds. J. Huggett, N. Ryan, BAR International Series 600, 1995, 105-112, Tempus Reparatum, Oxford.
- Whallon, R. 1990, Defining structure in clustering dendograms with multilevel clustering. *New Tools from Mathematical Archaeology*, ed. A. Voorrips. 1990, 1-14, Scientific Information Center, Polish Academy of Sciences, Warsaw.
- Wilcock, J. 1994, The incorporation of cluster analysis into multidimensional matrix analysis, in: *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, ed. J. Huggett, N. Ryan. BAR International Series 600, 1995, 55-62, Tempus Reparatum, Oxford.
- Wishart, D. 1978, CLUSTAN User Manual. 1978, Program Library Unit, 18 Buccleuch Place, Edinburgh EH8 9LN, Edinburgh.
- Zahn, C.T. 1971, Graph-theoretical methods for detecting and describing gestalt clusters. *IEEE Transactions on Computers* 20, 1971, 68-86.
- ### Correspondence Analysis
- Baxter, M.J. 1991, Archaeological uses of the biplot - a neglected technique? *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 1991, 141-148.
- Baxter, M.J., Heyworth, M.P. 1989, Principal components analysis of compositional data in archaeology. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 548, 1989, 227-240. BAR, Oxford.
- Baxter, M.J., Beardah, C.C. 1994, Graphical presentation of results from principal components analysis, in: *Computer Applications and Quantitative Methods in Archeology*, eds. J. Huggett, N. Ryan, BAR International Series 600, 1995, 63-68, Tempus Reparatum, Oxford.
- Benzecri, J.P. 1973, *L'Analyse des données. I La Taxonomie, II L'Analyse des correspondances*. 1973 Dunod, Paris.
- Benzecri, J.P. 1992, Correspondence Analysis Handbook. 1992 Dekker, New York.
- Bolviken, E., Helskog, E., Holm-Olsen, I., Solheim, L., Bertelsen, R., 1982, Correspondence analysis: an alternative to principal components. *World Archaeology* 14 (1), 1982, 41-60.
- Djindjian, F. 1985, Seriation and Toposeration by Correspondence Analysis. To Pattern the Past, ed. A. Voorrips. PACT 11, 1985. PACT, Strasbourg.
- Gabriel, K.R. 1981, Biplot display of multivariate matrices for inspection of data and diagnosis, in: *Interpreting Multivariate Data*, ed. V. Barnett. 1981 John F. Wiley & Sons, Chichester, UK.
- Gauch, H.G., Wentworth, T.R. 1976, Canonical correlation analysis as an ordination technique. *Vegitatio* 33, 1976, 17-22.
- Gifi, A. 1990, Nonlinear Multivariate Analysis. John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- Goodman, L. 1991, Measures, models and graphical displays in the analysis of cross-classified data. *Journal of the American Statistical Association* 86 (1), 1991, 1085-1138.
- Greenacre, M.J. 1981, Practical correspondence analysis, in: *Interpreting Multivariate Data*, ed. V. Barnett. 1981 John F. Wiley & Sons, Chichester, UK.
- Greenacre, M.J. 1984, Theory and Applications of Correspondence Analysis. 1984 Academic Press, London.
- Greenacre, M.J. 1988a, Clustering the rows and columns of a contingency table. *Journal of Classification* 5 (1), 1988, 39-51.
- Greenacre, M.J. 1988b, Correspondence analysis of multivariate categorical data by weighted least squares. *Biometrika* 75, 1988, 457-467.
- Greenacre, M.J. 1989, The Carroll-Green-Schaffer scaling in correspondence analysis: a theoretical and empirical appraisal. *Journal of Marketing Research* 26, 1989, 358-365.
- Greenacre, M.J. 1990, Some limitations of multiple correspondence analysis. *Computational Statistics Quarterly* 3, 1990, 249-256.
- Greenacre, M.J. 1991, Interpreting multiple correspondence analysis. *Applied Stochastic Models and Data Analysis* 7, 1991, 195-210.
- Greenacre, M.J. 1992, Correspondence Analysis in Practice. Academic Press, London.
- Greenacre, M.J., Hastie, T.J. 1987, The geometric interpretation of correspondence analysis. *Journal of the American Statistical Association* 82, 1987, 437-447.

- Greenacre, M.J., Underhill, L.G. 1982, Scaling a data matrix in lowdimensional Euclidian space, in: Topics in Applied Multivariate Analysis, ed. D.M. Hawkins. 1982. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hill, M.O. 1974, Correspondence analysis: a neglected multivariate method. *Applied Statistics* 23, 1974, 340-354.
- Hill, M.O. 1979, DECORANA, A Fortran program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. 1979, 52. *Ecology and Systematics*, Cornell University, Ithaca, NY.
- Hill, M.O., Gauch, H.G. 1982, Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42, 1980, 47-58.
- Hoffman, D.L., Franke, G.R. 1986, Correspondence analysis: graphical representation of categorical data in marketing research. *Journal of Marketing Research* 23, 1986, 213-227.
- Ihm, P. 1982, Ein einfacher Algorithmus zur Bestimmung des dominanten Eigenvektorenpaars bei einer Korrespondenzanalyse. *Studien zur Klassifikation* 10, 1982, 54-57. Indeks Verlag, Frankfurt.
- Ihm, P. 1983, Korrespondenzanalyse und Seriation. *Archäologische Informationen* 6, 1983, 8-21. Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte.
- Ihm, P. 1984, Korrespondenzanalyse und Gaussches Ordinationsmodell. *Allgemeines Statistisches Archiv* 1984.
- Ihm, P., van Groenewoud, H. 1984, Correspondence analysis and Gaussian ordination. Lectures in Computational Statistics, ed. J.M. Chambers *et al.* 1984, 5-60. Physica-Verlag, Würzburg.
- Nielsen, K. H. 1989b, Korrespondensanalyse - en kronologisk metode. *Kark Nyhedsbrev* 3, 1989, 20-25.
- Ringrose, T. 1988, Correspondence analysis for stratigraphic abundance data. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 1988, 3-14. BAR, Oxford.
- Ringrose, T.J. 1992, Bootstrapping and correspondence analysis in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 19, 1992, 615-629.
- Scollar, I., Herzog, I., Greenacre, M.J. 1992, Colour and graphic display aids for correspondence analysis, in: Computing the Past. CAA92, J. Andresen *et al.* eds. Aarhus University Press, Aarhus.
- Shahim, V., Greenacre, M.J. 1989, A correspondence analysis approach to perceptual maps and ideal points. Proceedings of the Sawtooth Software Conference, June 1989. Sawtooth Software, Ketchum, Idaho.
- Slachmuylder, J.L. 1985, Seriation by correspondence analysis for mesolithic assemblages. To Pattern the Past, ed. A. Voorrips. PACT 11, 1985, 137-148. PACT Strasbourg.
- Ter Braak, C.J.F. 1987a, CANOCO a Fortran Program for Canonical Community Ordination by Correspondence Analysis. 1987 Agricultural Mathematics Group, Box 100, NL-6700 AC, Wageningen.
- Ter Braak, C.J.F. 1987b, Unimodal Models to Relate Species to Environment. 1987, 151, Agricultural Mathematics Group, Box 100, NL-6700 AC, Wageningen.
- Ter Braak, C.J.F., Prentice, I.C. 1988, A theory of gradient analysis. *Advances in Ecological Research* 18, 1988, 271-317.
- Van der Leijden, P.G.M., de Falguerolles, A., de Leeuw, J. 1989, A combined approach to contingency table analysis using correspondence analysis and log-linear analysis. *Applied Statistics* 38, 1989, 249-292.
- Wright, R. 1985, Detecting pattern in tabled archaeological data by principal components and correspondence analysis: Programs in BASIC for portable microcomputers. *Science & Archaeology* 27, 1985, 35-38.
- Data**
- Neuffer-Müller, Chr., Ament, H., Das Fränkische Gräberfeld von Ruebenach, Stadt Koblenz. Germanische Denkmäler der Völkerwanderungszeit B7. Berlin 1973.
- General**
- Andresen, J., Madsen, T., Scollar, I. 1992, Computing the Past. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. CAA92, Aarhus University Press, Aarhus.
- Baxter, M.J. 1994, Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology. Edinburg University Press, Edinburgh.
- Borillo, M. 1978, Les méthodes mathématiques de l'archéologie. 1978 C.N.R.S., Marseille.
- Cowgill, G.L. 1967, Computer applications in archaeology. AFIPS Conference Proceedings 31, 1967, 331-337. Thompson Book Co., Washington, DC.
- Djindjian, F. 1991, Méthodes pour l'Archéologie. 1991, 401. Armand Colin, Paris.
- Doran, J.E., Hodson, F.R. 1975, Mathematics and Computers in Archaeology. 1975, 267-284. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Duncan, R.J., Hodson, F.R., Orton, C.R., Tyers, P.A., Vekaria, A., 1988, Data analysis for archaeologists: The Institute of Archaeology Programs. 1988 University College London, Institute of Archaeology.
- Fletcher, M., Lock, G.R. 1991, Digging for Numbers: Elementary Statistics for Archaeologists. Oxford University Committee for Archaeology Monograph 33, 1991, 188. Oxbow Books, Oxford.
- Hodson, F.R., Tyers, P.A. 1988, Data analysis for archaeologists: the Institute of Archaeology packages. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 466, 1988, 31-39. BAR, Oxford.
- Ihm, P., Lüning, J., Zimmermann, A. 1978, Statistik in der Archäologie. *Archaeo-Physika* 9, 1978, 619. Rheinland-Verlag, Köln.
- Knuth, D.E. 1969, The Art of Computer Programming, Vol. 2: Semi-Numerical Algorithms. 1969, 102-103. Addison-Wesley Publishing Co., Reading, MA.
- Manley, B.F.J. 1986, Multivariate Statistical Methods: A Primer. Chapman and Hall, New York.
- Orton, C. 1980, Mathematics in Archaeology. 1980, 248. Collins, London.
- Rektorys, K. 1969, Survey of Applicable Mathematics. 1969, The M.I.T. Press, Cambridge, MA.
- Shennan, S. 1988, Quantifying Archaeology. Edinburg University Press, Edinburgh.
- Tabachnik, B.G., Fidell, L.S. 1983, Using Multivariate Statistics. Harper and Row, New York.
- Tatsuoka, M.M. 1971, Multivariate Analysis. John Wiley & Sons, New York.
- Harris Matrix Analysis**
- Bishop, S., Wilcock, J.D. 1976, Archaeological context sorting by computer: The Strata Program. *Science and Archaeology* 17, 1976, 3-12.
- Bridger, C., Herzog, I. 1991, Die stratigraphische Methode und ein neues PC-Programm zur Erstellung der Harris-Matrix. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 21, 1991, 133-144.
- Dalland, M. 1984, A procedure for use in stratigraphical analysis, with comment by E.C. Harris. *Scottish Archaeological Review* 3 (2), 1984, 116-127.
- Day, G.A.N., 1987, GAMP - an archaeological matrix program produced for Southampton York Archaeological Simulation System. 1987, Department of Computer Science, Southampton.
- Harris, E.C. 1975, The stratigraphic sequence: a question of time. *World Archaeology* 7 (1), 1975, 109-121.
- Harris, E.C. 1977, Units of archaeological stratification. *Norwegian Archaeological Review* 10, 1977, 84-94.
- Harris, E.C. 1989, Principles of archaeological stratigraphy. 2nd ed., Academic Press, New York.
- Harris, E.C., Brown, M.R. & G.J. 1993, Practices of archaeological stratigraphy. 1993 Academic Press, London.
- Herzog, I., Scollar, I. 1990, A new graph theoretic oriented program for Harris Matrix analysis. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 1990, 53-60.
- Herzog, I. 1992, Computer aided Harris Matrix generation, in: Practices of Archaeological Stratigraphy, ed. E.C. Harris, M. Brown. 1992 Academic Press, New York.
- Herzog, I. 1995, Combining stratigraphic information and finds, in: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1993, eds. John Wilcock & Kris Lockyear, BAR International series 589, 1995, 109-114.
- Herzog, I. 1993a, Computer-aided Harris Matrix Generation in Practices of Archaeological Stratigraphy. E.C. Harris ed., 1993 Academic Press, London.
- Herzog, I. 1993b, Combining stratigraphic information and finds, in Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, ed. J. Wilcock, K. Lockyear, BAR International Series 598, 1995, 109-114, Tempus Reparatum, Oxford.
- Ryan, N.S. 1988, Browsing through the stratigraphic record. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 446, 1988, 327-334.
- Mapping and Cartography**
- Benzing, A., Kimmig, M. 1987, Geographische Koordinaten und Gitterkoordinaten - Formelsammlung zur Koordinatentransformation für Gauß-Krüger-, UTM und Schweizer Landesgitter. 1987 Geographisches Taschenbuch, Stuttgart.
- Benzing, A., Kimmig, M. 1987, Das Kartengitter der topographischen Karten Frankreichs. *Kartographische Nachrichten* 6, 1987, 229-231.
- Bolliger, J. 1967, Die Projektion der schweizerischen Plan- und Kartenwerke. 1967 Winterthur.
- Boucher, C. 1979, Les représentations planes conformes de Lambert. Institut Géographique National, Paris.

- Brandenberger, C.G. 1985, Koordinatentransformation für digitale kartographische Daten mit Langrange und Spline Interpolation. 1985 Thesis, Institut Kartographie, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich.
- Bugayevskiy, L.M., and Snyder, J.P. 1995, Map Projections - A Reference Manual. 1995 London, Taylor & Francis.
- DMA (Defense Mapping Agency), Technical Manual 8358.1, 1990, Datums, Ellipsoids, Grids and Grid Reference Systems. 1990.
- DMA (Defense Mapping Agency), Technical Report TR 8350.2, DoD World Geodetic System. September 1991.
- Gauss, C.F. 1822, Allgemeine Auflösung der Aufgabe, die Teile einer gegebenen Fläche auf eine andere gegebene Fläche abzubilden. Schumachers Astronomische Abhandlungen 3, 1822. Wagnerin, 1921 reprint, Altona.
- Ewald, D. 1988, Geodätische Grundlagen und ihr Einfluß auf die topographischen Kartenwerke in Europa. Thesis 1988, Institut für Kartographie der Universität Bonn, Bonn.
- Großmann, W. 1976, Geodätische Rechnungen und Abbildungen in der Landesvermessung. 3rd ed., Konrad Wittwer Verlag, Stuttgart.
- Hake, G. 1982, Kartographie. Sammlung Göschen, Walter de Gruyter, Berlin.
- Harley, J.B. 1975, Ordnance Survey Maps - a descriptive manual. The Ordnance Survey, Southampton.
- Heitz, S. 1985, Koordinaten auf geodätischen Bezugsflächen. Ferd. Dümmler's Verlag, Bonn.
- Institut Géographique National Bruxelles, Systèmes de référence et formules de transformation en usage en Belgique. IGN, Bruxelles, 1989.
- Jordan, W., Eggert, O., Knießel, M. 1958, Handbuch der Vermessungskunde. 10te. Aufl., 4, 1958, 478-489. J.B. Metzler Verlag, Stuttgart.
- Krüger, L. 1912, Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene. Veröffentlichung des Kgl. Preuß. Geodätischen Instituts N.F. 52, 1912. Teubner Verlag, Leipzig.
- Kuntz, E. 1983, Kartennetzentwurfslehre. Sammlung Wichmann Band 15, 1983, 201. 1983 Herbert Wichmann Verlag, Karlsruhe.
- Maling, D.H. 1973, Coordinate Systems and Map Projections. 1973 George Philip & Son, Ltd., London.
- Ollikainen, M. 1996, The Finnish National Grid Coordinate System and the Realisation of the EUREF-89 in Finland, in: Vermeer, M. (see below), 1995, 151-167.
- Ordnance Survey 1967, Projection Tables for the Transverse Mercator Projection of Great Britain. 1967 Her Majesty's Stationery Office, London.
- Poder, K. Implementation of Coordinate Transformations. NKG Nordiske Forskarkurser, Ebeltoft September 1988. Moderne Teknik i Geodesi og Opmaling 1988, 243 - 280. Kort & Matrikelstyrelsen, Copenhagen 1989.
- Press, W.H., Flannery, B.P., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T., Recurrence relations and Clenshaw's Recurrence Formula, in: Numerical Recipes, The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press 1986, 141-145.
- Reignier, F. 1957, Les systèmes de projection et leurs applications. Vol. 1, Institut Géographique National, Paris.
- Reit, B.G. Swedish coordinate systems, in: Vermeer, M., (see below) 1995, 145-151.
- Schödlbauer, A. 1980, Berechnung von Längen und Azimuten geodätischer Linien auf Bezugsellipsoiden durch Zurückführung der Gauß-Helmertischen Formeln auf strenge Formeln der sphärischen Trigonometrie. Allgemeine Vermessungsnachrichten 4, 1980, 61-69.
- Schödlbauer, A. 1981-82, Rechenformeln und Rechenbeispiele zur Landesvermessung. Herbert Wichmann Verlag, Karlsruhe. Teil 1: ISBN 3-87907-120-9, 1981 und Teil 2: ISBN 3-87907-121-7, 1982.
- Scollar, I., Weidner, B. 1979, Computer production of orthophotos from single oblique images or from rotating mirror scanners. Aerial Archaeology 4, 1979, 17-28.
- Scollar, I., Herzog, I., Aniol, R. 1986, Grossmaßstäblich digitale archäologische Kartographie auf der Basis von Luftbildern, geophysikalischen Messungen und einer Datenbank. Bonner Jahrbücher 186, 1986, 535-556. Rheinland Verlag, Köln.
- Scollar, I. 1988, An integrated system for large scale digital cartography based on oblique aerial photographs and a database, in: Télédétection et Cartographie Thématique en Archéologie. Notes et Monographies Techniques 18, 1988, 59-76 C.N.R.S., Paris.
- Scollar, I. 1989, Geodetic and cartographic problems in archaeological data bases at and within the boundaries of some countries. Computer Applications in Archaeology 548, 1989, 251-273. BAR, Oxford.
- Scollar, I., Tabbagh, A., Hesse, A., Herzog, I. 1990, Image Processing and Remote Sensing in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sigl, R., Torge, W. 1981, Berichte zur XVII. Generalversammlung der IUGG, Dezember 1979. Zeitschrift für Vermessungswesen 106, 1981, 53-100.
- Snyder, J.P. 1982, Map Projections Used by the US Geological Survey. 2nd ed., Geological Survey Bulletin 1532. U.S. Government Printing Office I 19.3:1532, Washington, D.C.
- Snyder, J.P. 1985, Computer-Assisted Map Projection Research. Geological Survey Bulletin 1629. U.S. Government Printing Office I 19.3:1629, Washington, D.C.
- Snyder, J.P. 1987, Map Projections - A Working Manual. U.S. Geological Survey Professional Paper 1395, 1987, corrected reprint 1994.
- United Nations 1976, The status of world topographic mapping. World Cartography 14, 1976. United Nations Publication E76 I13, New York.
- Vermeer, M., ed. 1995, Coordinate Systems, GPS and the Geoid. Reports of the Finnish Geodetic Institute 95:4. ISBN 951-711-187-8. Helsinki, 1995.
- Zarraoa, N. 1995, Coordinate systems in Norway, in: Vermeer, M., above), 1995, 125-138.
- ### Simulation
- Graham, I., Galloway, P., Scollar, I. 1976, Model studies in computer seriation. Journal of Archaeological Science 3, 1976, 1-30. Academic Press.
- Herzog, I., Scollar, I. 1988, A mathematical basis for simulation of serialable data. Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology 446 (2), 1988, 53-61. BAR, Oxford.
- Kachivichyanukul, V., Schmeiser, B.W. 1988, Binomial random variate generation. ACM Communications 31, 1988, 216-222.
- L'Ecuyer, P. 1988, Efficient and portable combined random number generators. ACM Communications 31, 1988, 742-749.
- Lockyear, K. 1990, Simulating coin hoard formation. Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology 1990, 195-206.
- ### Spatial Analysis
- Boots, B.N., Getis, A. 1988, Point Pattern Analysis. Scientific Geography Series, ed. G. I. Thrall. 8, 1988, 93. Sage Publications, Newbury Park.
- Clark, P.J., Evans, F.C. 1954, Distance to nearest neighbour as a measure of spatial relationships in populations. Ecology 35, 1954, 445-453.
- Cressie, N. 1991, Statistics for Spatial Data. John Wiley & Sons, Chichester.
- Donnelly, K. 1978, Simulation to determine the variance and edge effect of total nearest neighbour distance, in: Simulation Methods in Archaeology, ed. I.R. Hodder. 1978 Cambridge University Press, Cambridge.
- Dwyer, R.A. 1987, A faster divide-and-conquer algorithm for constructing Delaunay triangulations. Algorithmica 2, 1987, 137-151. Springer Verlag, New York, N.Y.
- Fortune, S. 1987, A sweepline algorithm for Voronoi diagrams. Algorithmica 2, 1987, 153-174. Springer Verlag, New York, N.Y.
- Green, P.J., Sibson, R. 1977, Computing Dirichlet tessellations in the plane. Computer Journal 21, 1977, 168-173.
- Hinde, A.L., Miles, R.E. 1980, Monte Carlo estimates of the distributions of the random polygons of the Voronoi tesselation with respect to a Poisson process., Journal of Statistical Computation and Simulation, 10 1980 205-223
- Hodder, I., Orton, C. 1976, Spatial Analysis in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kintigh, K.W. 1988, The Archaeologist's Analytical Toolkit. 1988, 12-40. Keith W. Kintigh, Tempe, AZ.
- Kintigh, K.W., Ammerman, A.J. 1982, Heuristic approaches to spatial analysis in archaeology. American Antiquity 47 (1), 1982, 31-63.
- Mardia, K.V., Edwards, R., Puri, M.L. 1977, Analysis of central place theory. Bulletin of the International Statistical Institute 47 (2), 1977, 93-110.
- Pielou, E.C. 1984, The Interpretation of Ecological Data: A Primer on Classification and Ordination. 1984 John Wiley & Sons, New York.
- Preparata, F.P., Shamos, M.I. 1985, Computational Geometry: An Introduction. 1985 Springer Verlag, New York, N.Y.
- Price, T.D. 1988, Arcospace: A package for spatial analysis of archaeological data. 1988 Department of Anthropology, Madison, WI.
- Ripley, B.D. 1981, Spatial Statistics. 1981 John Wiley & Sons, New York, NY.
- Ripley, B.D. 1988, Statistical Inference for Spatial Processes. 1988 Cambridge University Press, Cambridge.
- Upton, G., Fingleton, B. 1985, Spatial Data Analysis by Example. 2 Vols. 1985. John Wiley & Sons, Chichester.
- Whallon, R.W. 1984, Unconstrained clustering for the analysis of spatial distributions in archaeology. Intrasite Spatial Analysis, Hietala, H.J. ed., 1984, 242-277. Cambridge University Press, Cambridge.

Social Status Analysis

- Brenan, J. 1985, Assessing social status in the Anglo-Saxon cemetery at Sleaford. *Bulletin of the Institute of Archaeology* 21, 1985, 124-131.
- Hodson, F.R. 1986, Hallstatt: dry bones and flesh. *Proceedings of the British Academy* 81, 1986, 29-43.
- Hodson, F.R. 1988, Hallstatt, the Ramsauer Graves: Quantification and analysis. 1988 Society of Antiquaries, London.
- Huggett, J. 1993, Numerical techniques for burial analysis, in: *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, ed. J. Wilcock, K. Lockyear. BAR International Series 598, 1995, 183-190, Tempus Reparatum, Oxford.
- Orton, C.R., Hodson, F.R. 1981, Rank and Class: interpreting the evidence from prehistoric cemeteries. *Mortality and Immortality*, ed. S.C. Humphreys & H. King. 1981, 103-116. Academic Press, London.

Results and Critiques

- Andresen, J. 1989, Anmeldelse af 'The Bonn Seriation and Archaeological Statistics Package'. *Kark Nyhedsbrev* 3, 1989, 29-33.
- Andresen, J., Ilkjaer, J. 1989, 'Ordnung muss sein'. *Kark Nyhedsbrev* 3, 1989, 34-41.
- Axboe, M. 1992, Gold bracteates and correspondence analysis, in: *Computing the Past. CAA92* J. Andresen et al. eds. 1992. Aarhus University Press, Aarhus.
- Bayliss, A., Orton, C. 1988, Seriation with parallel series - an historical example. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 446, 1988, 161-176. BAR, Oxford.
- Bertelsen, R. 1988, Find pattern of multistratified sites. Correspondence analysis as an explorative tool, in: *Multivariate Archaeology*, ed. T. Madsen. 1988 Aarhus University Press.
- Cowgill, G.L. 1968a, Archaeological applications of Factor, Cluster and Proximity Analysis. *American Antiquity* 33, 1968, 367-375.
- Cowgill, G.L. 1968b, Review of Hole and Shaw, Computer Analysis of Chronological Seriation. *American Antiquity* 33, 1968, 517-519.
- Dethlefsen, E., Deetz, J. 1966, Death's heads, cherubs and willow trees: experimental archaeology in colonial cemeteries. *American Antiquity* 31, 1966, 502-510.
- Djindjian, F. 1990, Ordering and structuring in archaeology, in: *Mathematics and Information Science in Archaeology: A Flexible Framework*, ed. A. Voorrips, Holos Verlag, Bonn.

Djindjian, F. 1989, Fifteen years of contributions of the French school of data analysis. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 548, 1989, 193-204. BAR, Oxford.

Eggert, M., Kurz, S., Wotzka, H.P. 1980, Historische Realität und archäologische Datierung. *Praehistorische Zeitschrift* 55, 1980, 110-145.

Gauch, H.G., Whittaker, R.H. 1972, Comparison of ordination techniques. *Ecology* 53, 1972, 868-875.

Gauch, H.G., Whittaker, R.H., Singer, S.B. 1981, A comparative study of nonmetric ordinations. *Journal of Ecology* 69, 1981, 135-152.

Gauch, H.G., Whittaker, R.H., Wentworth, T.R. 1977, A comparative study of reciprocal averaging and other ordination techniques. *Journal of Ecology* 65, 1977, 157-174.

Goldmann, K. 1971, Some archaeological criteria for chronological seriation. *Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences* 1971, 202-208. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Goldmann, K. 1979, Die Seriation chronologischer Leitfunde der Bronzezeit Europas. *Berliner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte* 1, 1979. Volker Spiess, Berlin.

Graham, I. 1973, Der Bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 2: Seriation of pits and ceramic types. *Rheinische Ausgrabungen* 13, 1973, 101-106. Rheinland-Verlag, Köln.

Hintze, F. 1986c, Mathematische Methoden in der Archäologie. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität* 35 (1), 1986, 9-20. Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.

Holm-Olsen, I. M. 1988, The archaeological survey of North Norway. An evaluation using correspondence analysis, in: *Multivariate Archaeology*, ed. T. Madsen, Jutland Archaeological Society Publications 21, 1988, 61-70. Aarhus University Press.

Hrouda, B. 1978, Typologische (Kombinationsstatistische) Methode, in: *Methoden der Archäologie, Grundlagen und Methoden*. 1978, 31-36. C.H. Beck, München.

Ihm, P. 1990, Stochastic models and data analysis in archaeology, in: *Mathematics and Information Science in Archaeology: A Flexible Framework*, ed. A. Voorrips, Holos Verlag, Bonn.

Jacobi, R.M., Laxton, R.R., Switsur, V.R. 1980, Seriation and dating of mesolithic sites in southern England. *Revue d'Archéometrie* 4, 1980, 165-173.

Johnson, L. 1972, Introduction to imaginary models for archaeological scaling and clustering, in: *Models in Archaeology*, ed. D.L. Clarke. 1972, 209-379. Methuen, London.

Jorgensen, L. ed. 1992, *Chronological Studies of Anglo-Saxon, Lombard Italy and Vendel Period Sweden*. Arkæologiske Skrifter 5, Institute of Prehistoric and Classical Archaeology, Copenhagen.

Karstens, K. 1978, Möglichkeiten der Kleinfundbearbeitung mit Hilfe der EDV sowie einige Bemerkungen zur Bearbeitung von Keramik, Methoden der Archäologie, ed. B. Hrouda. 1978, 82-110. C.H. Beck, Munich.

Kivu-Sculy, I. 1971, On the Hole-Shaw method of permutation search. *Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences* 1971, 253-254. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Lipe, W.D. 1964, Comments on Dempsey and Baumhoff's 'The statistical use of artifact distributions to establish a chronological sequence'. *American Antiquity* 30, 1964, 103-104.

Lock, G. 1983, Computer-assisted seriation of the pits at Danebury Hillfort. *Science and Archaeology* 25, 1983, 3-8.

Madsen, T. 1989c, Fra data til faerdigt arbejde. *Kark Nyhedsbrev* 3, 1989, 26-28.

Madsen, T. ed. 1988, *Multivariate Archaeology, Numerical Approaches to Scandinavian Archaeology*. Jutland Archaeological Society Publications 21, 1988. Aarhus University Press, Aarhus.

Mees, A. 1993, Zur Gruppenbildung Rheinzabener Modelhersteller und Ausformer. *Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst* 14, 1993, 227-255.

Mees, Allard W. 1994, Potiers et moulistes, observations sur la chronologie, les structures et la commercialisation des ateliers de Terre Sigilée décorée. *Actes du Congrès de Millau 12-15 mai 1994*, ed. Lucien Rivet. Société Française d'Etude de la Céramique Antique en Gaule.

Orton, C. 1993, How many pots make five? - an historical review of pottery quantification. *Archaeometry* 35 (2), 1993, 169-184.

Orton, C. 1982, Computer simulation experiments to assess the performance of measures of quantity of pottery. *World Archaeology* 14, 1982, 1-20.

Read, D.W. 1989, Statistical methods and reasoning in archaeological research: a review of praxis and promise. *Journal of Quantitative Anthropology* 1, 1989, 5-78.

Sasse, B., Theune, C. 1996, Perlen als Leittypen der Merowingerzeit. Mit einem Exkurs von Werner Vach. *Germania* 4, 1996, 187-231.

Steueres, D.C. 1989, Monte Finocchito Revisited, Part 2: Seriation and Demography. Allard-Pierson Series. 1989 Allard-Pierson Museum, Amsterdam.

Ziegert, H. 1983, Kombinations-Statistik und Seriation. *Archäologische Informationen* 5, 1983, 21-52. Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Berlin.

Statistical Background

Andersen, E.B. 1990, *The Statistical Analysis of Categorical Data*. 1990 Springer-Verlag, Heidelberg.

Buck, C.E., Litton, C.D. 1990, A Bayes approach to some archaeological problems. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 1990, 93-100.

Carroll, J.D. 1972, Individual differences and multidimensional scaling, in *multidimensional Scaling: Theory and Applications in the Behavioral Sciences*, ed. R.N. Shepard. 1972, 105-155. Seminar Press, New York, NY.

Conover, W.J. 1980, *Practical Non-Parametric Statistics*. 2nd ed., 1980, John Wiley & Sons, New York, NY.

Dillon, W.R., Goldstein, M. 1992, *Multivariate Analysis: Methods and Applications*. 2nd ed., 1992 John Wiley & Sons, Chichester.

Duda, R.O., Hart, P.E. 1973, *Pattern Classification and Scene Analysis*. 1973 John Wiley & Sons, New York, NY.

Fukunaga, K. 1972, *Introduction to Statistical Pattern Recognition*. 1972 Academic Press, New York, NY.

Fulkerson, D.R., Gross, O.A. 1965, Incidence matrices and interval graphs. *Pacific Journal of Mathematics* 15, 1965, 835-855.

Gauch, H.G. 1982, *Multivariate Analysis in Community Ecology*. Cambridge Studies in Ecology 1982, 144-152. Cambridge University Press, Cambridge.

Gower, J.C. 1966, Some distance properties of latent roots and vector methods used in multivariate analysis. *Biometrika* 53, 1966, 325-338.

Gower, J.C. 1967, Multivariate analysis and multidimensional geometry. *The Statistician* 17, 1967, 12-28.

Gower, J.C. 1971, A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics* 27, 1971, 857-874.

Green, P.E., Carroll, J.D. 1976, *Mathematical Tools for Applied Multivariate Analysis*. 1976 Academic Press, New York.

Greenacre, M.J. 1993, *Correspondence Analysis in Practice*. 1993 Academic Press, London.

- Guttman, L. 1968, A general non-metric technique for finding the smallest coordinate space for a configuration of points. *Psychometrika* 33, 1968, 469-506.
- Hill, M.O. 1973a, Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54, 1973, 427-432.
- Hill, M.O. 1973b, Reciprocal averaging: an eigenvector method of ordination. *Journal of Ecology* 61, 1973, 237-249.
- Hirschfeld, H.O. 1935, A connection between correlation and contingency. *Cambridge Philosophical Society Proceedings* 31, 1935, 520-524.
- Hotelling, H. 1936, Relations between two sets of variables. *Biometrika* 28, 1936, 321-377.
- Ihm, P., van Groenewoud, H. 1975, A multivariate ordering of vegetation data based on Gaussian type gradient response curves. *Journal of Ecology* 63, 1975, 767-778.
- Ihm, P., van Groenewoud, H. 1982, The Gaussian ordination model, theory and method. *Biometrie* 82, 1982, Toulouse.
- Jambu, M. 1991, Exploratory and Multivariate Data Analysis. Academic Press, New York, N.Y.
- Jolliffe, I.T. 1986, Principal Component Analysis. 1986 Springer Verlag, New York, N.Y.
- Kendall, M.G. 1957, A Course in Multivariate Analysis. Griffin's Statistical Monographs, ed. A. Stuart. 2, 1957, 27-30. Griffin, London.
- Kendall, M.G., Stuart, A. 1961, The Advanced Theory of Statistics. 2, 1961, 536-591. Griffin, London.
- Kruskal, J.B. 1971, Multidimensional Scaling in archaeology: time is not the only dimension. *Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences* 1971, 119-132. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Krzanowski, W.J. 1988, Principles of Multivariate Analysis. 1988 Clarendon Press, London.
- Lebart, L., Morineau, A., Warwick, K.M. 1984, Multivariate Descriptive Statistical Analysis. 1984 John Wiley & Sons, Chichester.
- Lingoes, J.C. 1966, An IBM 7090 program for Guttman-Lingoes smallest space analysis. *Behavioral Science* 11, 1966, 322.
- Lingoes, J.C. 1970, A general nonparametric model for representing objects and attributes in a joint metric space. *Archéologie et Calculatrices* 1970, 277-298. Editions du C.N.R.S., Paris.
- Nishisato, S. 1980, Analysis of Categorical Data. *Mathematical Expositions* 24, 1980, 11-19. University of Toronto Press, Toronto.
- Orton, C. 1990, Statistical analysis of ceramic assemblages. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 1990, 117-120.
- Orton, C., Tyers, P. 1989, Error structures of ceramic assemblages. *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology* 548, 1989, 275-286. BAR, Oxford.
- Orton, C., Tyers, P. 1990, A technique for reducing the size of sparse contingency tables, *Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology*, 1990 121-126
- Sibson, R. 1977, Multidimensional scaling in theory and practice. *Raisonnement et Méthodes Mathématiques en Archéologie* 1977, 73-97. Editions du C.N.R.S., Paris.
- Tukey, J.W. 1977, Exploratory Data Analysis. 1977 Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Mass.
- Yates, F. 1948, The analysis of contingency tales with groupings based on quantitative characters. *Biometrika* 35, 1948, 176.
- Sedgewick, R. 1983, Algorithms. 1983, 373-456. Addison-Wesley Publishing Co., Reading, MA.
- Tarjan, R.E. 1983, Data Structures and Graph Algorithms. 1983 Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, NJ.
- Tamassia, R., Di Battista, G., Batini, C. 1988, Automatic graph drawing and readability of diagrams. *IEEE Trans. Systems, Man, Cybernetics* 18 (1), 1988, 61-79.
- Thulasiraman, K. Swamy, N.S. 1992, Graphs: Theory and Algorithms. John Wiley & Sons, Chichester.
- Theory of Graphs and Data Structures used in Harris Matrix Analysis
- Aho, A.V., Hopcroft, J.E., Ullman, J.D. 1974, The Design and Analysis of Computer Algorithms. 1974, 172-225. Addison-Wesley Publishing Co., Reading, MA.
- Aho, A.V., Hopcroft, J.E., Ullman, J.D. 1983, Data Structures and Algorithms. 1983, 198-229. Addison-Wesley Publishing Co., Reading, MA.
- Booth, K., Lueker, G.S. 1976, Testing for the consecutive ones property, interval graphs, and graph planarity using PQ-Tree algorithms. *Journal of Computer and System Sciences* 13, 1976, 335-379.
- Di Battista, G., Nardelli, E. 1988, Hierachies and planarity theory. *IEEE Trans. Systems, Man, Cybernetics* 18 (6) 1988, 1035-1046.
- Reingold, E.M., Nievergelt, J., Deo, N. 1977, Combinatorial Algorithms: Theory and Practice. 1977, 318-400. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Rowe, L.A., Davis, M., Messinger, E., Meyer, C., Spirakis, C. 1987, A browser for directed graphs. Memorandum No. UCB/ERL M87/5, 1987. Electronics Research Laboratory, College of Engineering, Berkeley, CA.

Jérôme Walczak

Éléments pour la définition de l'Ardennien :
Étude du matériel lithique
de La Roche à Fépin (Ardennes)

À la recherche d'un sens culturel
des faits techniques

Résumé : Une étude précise des techniques de débitages mises en oeuvre à La Roche à Fépin (Ardennes françaises) permet de valider l'idée d'un groupe culturel autonome dans cette région (Ardennes belges et Ardennes françaises) durant le Mésolithique moyen. Un style de débitage particulier avait déjà été remarqué, de façon empirique, par plusieurs auteurs (A. Gob et J.G. Rozoy), notamment en raison d'une épaisseur assez importante des produits. Une comparaison avec le style de Coincy, caractéristique du Tardenoisien, démontre que les variations établies par les tailleurs ardenniens ne sont pas radicalement opposées avec ce qu'ont mis en oeuvre les Tardenoisiens. Quelques différences, liées notamment aux techniques de percussion et de cintrage des nucléus suffisent mais le registre technique reste assez similaire. Ce constat ouvre une perspective théorique intéressante puisqu'on peut d'une part se demander pourquoi les Ardenniens se sont contentés d'adapter le style de Coincy, alors qu'ils auraient très bien pu mettre en place un style de débitage leur permettant d'atteindre leurs objectifs avec plus de certitudes. D'autre part, il devient possible de nuancer l'idée convenue selon laquelle les moteurs des techniques sont avant tout fonctionnels et plus globalement "liés à la conjoncture" (qualité de la matière première, éloignement, etc.) et d'accepter le fait que la technique peut être révélateur de systèmes culturels et sociaux bien individualisés.

Abstract: A precise study of stone knapping techniques used at "La Roche à Fépin" (French Ardennes) allows to confirm the existence of an autonomous cultural group during middle Mesolithic in this country (Belgian and French Ardennes). A particular stone knapping style has already been empirically noticed by several searcher (A. Gob and J.G. Rozoy), mainly because of a more important thickness of the production. A comparison drawn with Tardenoisian's Coincy style shows that those Ardennian variations are not radically opposed with Tardenoisian's techniques. Few differences are only noticed, concerning percussion (less tangential) and means of bending. This observations shows two interesting theoretical facts. First of all, why Ardennians did use variations of Coincy style whereas they could invent another technique with more strictly predeterminate objectives? Secondly, it is possible to moderate the traditional idea considering that a technique is only linked with economy and environment (raw material quality, distance, etc.) and to accept the fact considering that techniques can be consequences of cultural and social systems.

Mots clés : Ardennien, style de débitage, Mésolithique, style de Coincy, techniques de percussion.

Key-words: Ardennian, knapping style, Mesolithic, Coincy style, percussion techniques.

1 Introduction : présentation du style de débitage de l'Ardennien et mise en place de la problématique

Les éléments de définition d'un groupe mésolithique culturellement autonome situé dans le Bassin de la Meuse et dans le Sud-Est de la Belgique sont de

deux ordres : l'un est d'ordre statistique et quantitatif, le second concerne la morphologie des produits débités.

En premier lieu sont en effet traditionnellement observés des taux d'armatures qui sont moins élevés que dans le Tardenoisien (*cf. fig. n° 1*) :

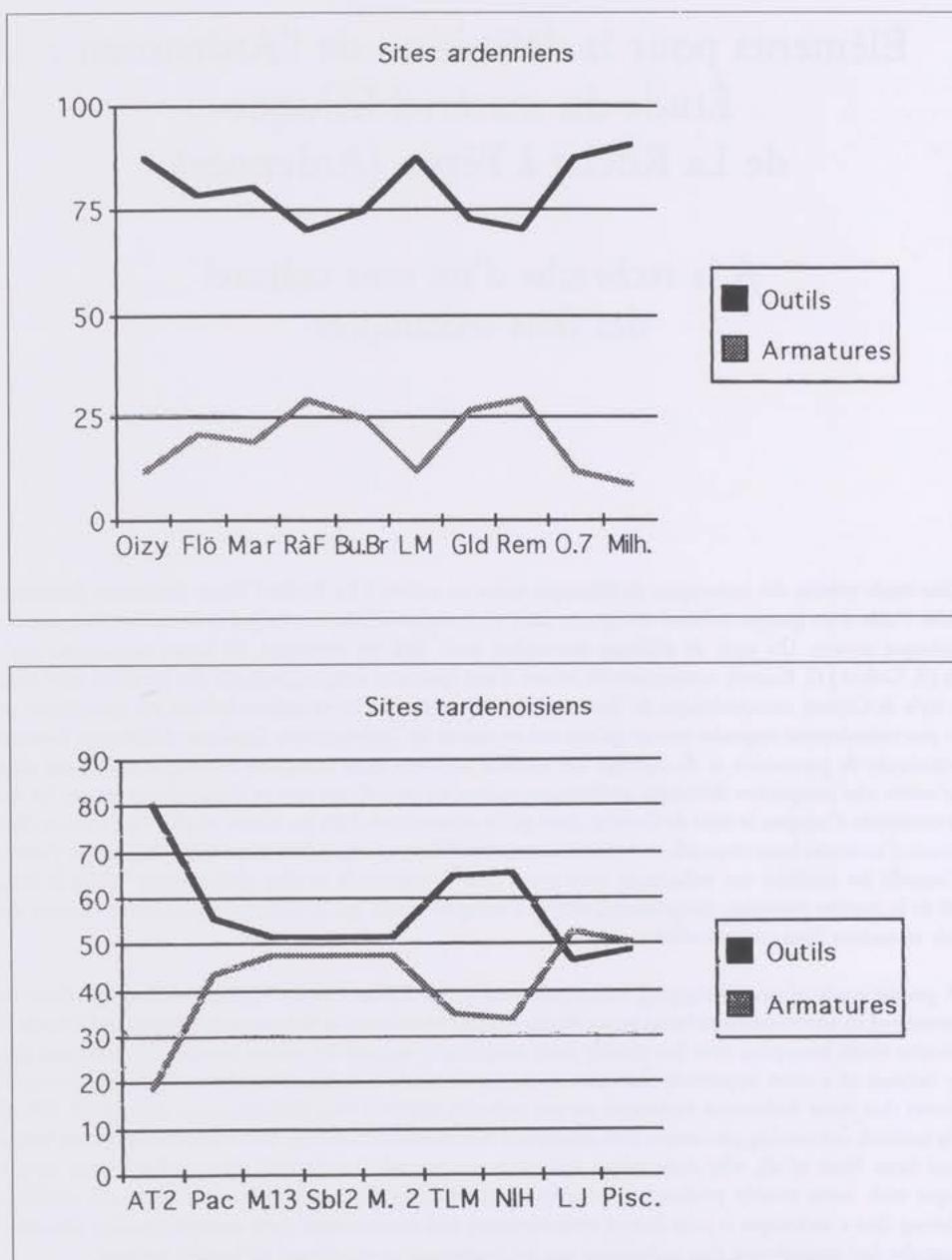


Fig. 1 Rapport armatures/outillage du fonds commun dans quelques sites ardenniens et tardenoisiens.

Pour les sites ardenniens, sont représentés dans l'ordre : Oizy, Flönnnes 1 et 2, Marlemon, La Roche à Fépin, Busch Brand, Les Mazures, Geldrop, Remouchamps, Oirschot 7 et Milheeze. En ce qui concerne les sites tardenoisiens, les abréviations correspondent respectivement à Allée Tortue 2, Parc de l'ancien Château, Montbani 13, Sablonnière 2, Montbani 2, Tigny-les-Marnières, Nanteuil-le-Haudouin, Larchant Justice et Le Piscop.

Les armatures étant presque systématiquement fabriquées aux dépens de lamelles, qui sont des produits allongés assez fins (deux fois plus longs que larges et d'une épaisseur inférieure à 4 mm), il devient légitime de poser une première hypothèse quant aux raisons de ce faible indice :

1° Les habitants de la zone définie comme ardennienne désiraient, pour des raisons restant à définir, peu d'armatures et ils sélectionnaient simplement quelques supports adéquats parmi les produits issus d'un débitage qui serait finalement assez proche de celui mis en oeuvre par les Tardenoisiens.

Cette première hypothèse sous-entend qu'il existerait alors un débitage à vocation plutôt "universelle" dans le cours du Mésolithique ancien et moyen et que seules des sélections effectuées *a posteriori* seraient les témoignages de choix humains. Cette idée admet ainsi que les tailleurs de l'époque mettaient en oeuvre des méthodes de débitage qui seraient en quelque sorte "en décalage" par rapport à leurs objectifs. Pour résumer, c'est un peu comme si l'homme moderne utilisait systématiquement son automobile, que ce soit pour les très longs trajets intercontinentaux ou bien pour simplement effectuer quelques mètres.

Tout cela reviendrait en somme à considérer que les connaissances acquises sur les objets techniques par leurs instigateurs seraient mal connues, que ces connaissances ne seraient pas portées vers une finalité humaine explicite et culturellement (ou fonctionnellement) établie.

Mises à part ces dernières conséquences, dont les implications sont peut-être un peu trop théoriques, cette première hypothèse pourrait pourtant se justifier, tout du moins en apparence. Il est en effet admis que le style de débitage employé dans la région ardennienne est morphologiquement assez proche du style de Coincy.

ce dernier étant considéré comme étant un des éléments de définition du Tardenoisien :

"Le débitage laminaire de l'Ardenne (...) est caractérisé par un style particulier, proche du style de Coincy par l'irrégularité des lames." (A. Gob, 1981, p. 245, c'est moi qui souligne).

Effectivement, les traits communs entre le style de l'Ardennien et le style de Coincy sont de divers ordres : relative irrégularité des nervures, lames et lamelles plutôt à deux qu'à trois pans (89% de produits allongés à deux pans à La Roche à Fépin), talons à tendance punctiforme et en tous les cas moins large que la partie mésiale des produits, etc.

De ce fait, il resterait à définir si ce qu'on appelle le style de Coincy offre une marge de variabilités suffisante pour permettre, en quelque sorte, de "contenter" à la fois les tailleurs tardenoisiens et ardenniens.

En effet, hormis le faible taux d'armatures par rapport aux autres outils du fonds commun, d'autres indices, qui ne sont en apparence que statistiques mais qui, mis bout à bout, permettent d'effectuer une description qualitative du matériel débité, valident l'idée d'une autonomie technique ardennienne (c'est à dire l'existence d'un style de débitage propre à ce groupe, bien que techniquement proche du style de Coincy tardenoisien).

Ces éléments sont tout d'abord une apparente abondance de l'outillage commun (éclats retouchés, lames retouchées, grattoirs sur éclats) qui est surtout manifeste dans les taux d'éclats (denticulés, encoches, grattoirs, supports à retouches marginales, etc.) et de lames retouchées, comme le démontre le tableau comparatif suivant (La Roche à Fépin est un site défini comme étant ardennien (Ardennes françaises), Tigny-les-Marnières (Aisne-France) est statistiquement tardenoisien) :

Types d'outils	La Roche à Fépin	Tigny-les-Marnières
Éclats retouchés	40% (n = 136)	42% (n = 49)
Lames retouchées	27% (n = 93)	14% (n = 17)
Lamelles retouchées	33% (n = 115)	44% (n = 52)

On note ainsi que l'emploi de supports plutôt épais (les lames) et larges (les éclats) paraît être globalement plus courant dans l'Ardennien par rapport à ce qui est attesté dans le Tardenoisien. Ces observations sont peut-

être un peu plus explicites en ce qui concerne la morphologie des produits bruts, ces derniers traduisant en effet les intentions premières du débitage :

Types de produits

	La Roche à Fépin
Éclats	69% (n = 484)
Lames	19% (n = 134)
Lamelles	12% (n = 83)

Tigny-les-Marnières

Éclats	61% (n = 279)
Lames	19% (n = 86)
Lamelles	20% (n = 90)

Ces deux tableaux indiquent bien que les productions sont très légèrement différentes selon les sites. Bien entendu, il ne s'agit pas de différences majeures, traduisant des orientations explicites du débitage, ce qui était par exemple le cas en ce qui concerne le débitage Levallois (qui traduit une orientation vers la production d'éclats), le débitage Levallois de type Rocourt (caractérisé pour sa part par une production d'éclats allongés à tendance laminaire) ou encore le débitage Montbani du Mésolithique récent (qui traduit une production d'enlèvements laminaires et lamellaires rectilignes)... Toutefois, ces différences existent et elles traduisent des choix humains qui sont en quelque sorte "instillés" au sein des mises en œuvre techniques.

Cette nouvelle observation est notamment démontrée par l'examen de l'épaisseur globale des produits bruts ardenniens, il semble en effet évident que ces derniers sont plus épais que ce qui existe au Tardenoisien (cf. fig. n° 2). Là encore, cette épaisseur plus importante n'est pas un fait qui peut être établi de manière stricte, elle entre au contraire dans le faisceau des variabilités auxquelles il avait été fait allusion plus haut : globalement, la moyenne dans l'Ardennien se situe vers 3 à 4 mm alors qu'elle est plus proche des 2 mm dans le Tardenoisien. Dans le même temps toutefois, cette observation n'est pas l'apanage d'un seul site, elle semble au contraire caractériser, si ce n'est même individualiser, le débitage de l'Ardennien. Ainsi, A. Gob note le fait suivant en faisant référence à J.G. Rozoy (A. Gob 1981, p. 248) :

"Les lames du Bassin de l'Ourthe sont assez épaisses : Rozoy indique une épaisseur moyenne de 2-3 mm pour les lames de style de Coincy (...); la moyenne, pour le Bassin de l'Ourthe, varie de 3 à 5,5 mm."

Des observations similaires ont également pu être réalisées, par le même auteur (A.G), à La Roche aux Faucons (A. Gob 1976, p. 49-50) :

"Une des caractéristiques essentielles est d'ailleurs l'aspect trapu des enlèvements : les lames sont courtes et épaisses et rarement étroites."

Ou encore :

"(Le) débitage (de l'Ardennien tel qu'il est attesté à la Roche aux Faucons) semble se distinguer par son épaisseur et sa robustesse de celui de Coincy."

Ce même auteur définit également les critères morphologiques des produits ardenniens : tous sont similaires à ce qui est observé pour le style de Coincy, sauf, encore une fois, en ce qui concerne l'épaisseur (A. Gob 1976, p. 50 - c'est moi qui souligne) :

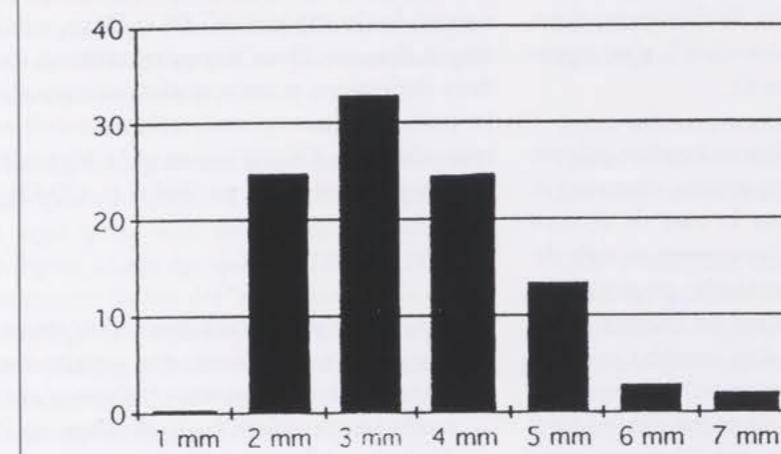
- Débitage irrégulier à bords rarement parallèles.
- Prépondérance des lames courtes et épaisses sur les lamelles également épaisses.
- Pièces en majorité épaisses (5 mm en moyenne).
- Préparation fréquente du bord de frappe, souvent par esquillements.

Ces observations, mises bout à bout, incitent dès lors à émettre une seconde hypothèse :

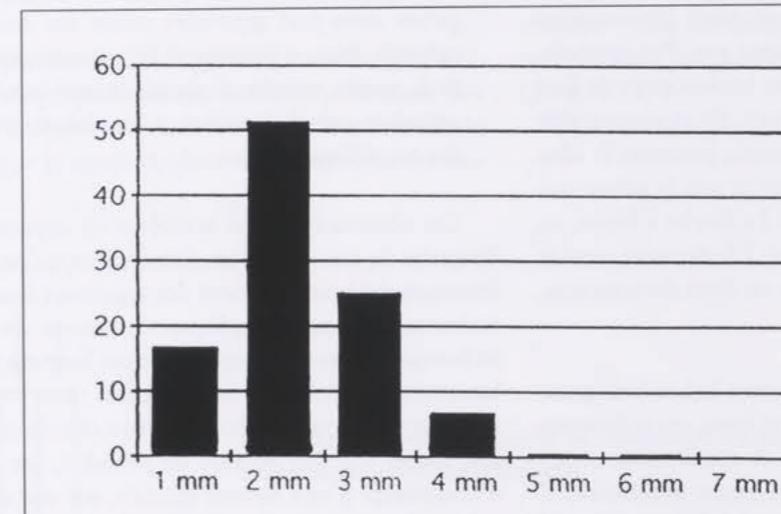
2° Si les tailleurs ardenniens voulaient peu de lamelles, ils ont mis en œuvre un débitage qui, globalement, en produisait moins; toutefois, ce débitage restait qualitativement (si ce n'est conceptuellement) proche de ce qui existait par ailleurs à la même époque.

Pour reprendre le même exemple contemporain choisi pour l'hypothèse n° 1 : l'automobiliste connaît la voiture mais il utilisera un avion pour les longs trajets et un vélo-moteur pour les petits trajets. La voiture, le cyclomoteur et l'avion font tous les trois appel à la force thermodynamique du moteur à explosion et ce dernier possède, dans les trois cas, les mêmes éléments organiques : un arbre de transmission, des cylindres, un, ou le cas échéant, plusieurs axes, des ensembles de courroies et des systèmes de refroidissement, pourtant, ces techniques "basiques" sont adaptées en fonction de choix et/ou de besoins. Elles sont systématiquement réévaluées mais ne sont pas substituées par d'autres techniques.

Les variations mises en évidence dans cet exemple volontairement caricatural et simpliste sont ici fonctionnelles, elles sont notamment liées à la distance; en ce qui concerne le cas de l'Ardennien, il est beaucoup



La Roche à Fépin



Tigny-les-Marnières

Fig. 2 Histogramme des épaisseurs des produits inférieurs ou égaux à 1 cm de large pour l'Ardennien de La Roche à Fépin (263 individus) et le Tardenoisien de Tigny-les-Marnières (260 individus).

plus probable qu'il faille voir une raison culturelle dans cette variabilité. En effet, puisque deux systèmes techniques, qui ne sont cognitivement pas exclusifs l'un de l'autre, ont coexisté et perduré pendant plusieurs millénaires (au moins du Préboréal à la fin du Boréal, soit entre 10200 et 7500 BP) : le style de Coincy avéré et un style plus épais chez les Ardenniens, rien, a priori, ne permet de justifier par la fonctionnalité la présence de techniques bien individualisées

sur des aires géographiques assez correctement circonscrites. C'est un peu comme s'il existait des pays ne possédant que des voitures, d'autres que des avions et enfin, d'autres avec le cyclomoteur comme seul moyen de locomotion connu...

L'observation tautologique énoncée dans la seconde hypothèse, qui pourrait être digne des lapalissades les plus simplistes ("les gens orientent leurs techniques

en fonction de ce qu'ils désirent" = "les tailleurs ardenniens ne veulent pas de lamelles, ils fabriquent donc préférentiellement des lames et des éclats"), n'est cependant pas si innocente qu'il y paraît.

Puisque l'épaisseur semble être recherchée (elle est tout du moins assez systématiquement observée) et que le débitage semble être, sur la base de critères morphologiques et esthétiques, apparenté au style de Coincy; il est légitime de se demander pourquoi les gens ont installé des variations sur un système, alors qu'il était tout à fait possible d'en inventer un plus approprié (d'effectuer une substitution); pourquoi ils ont décidé de tailler plus épais, de ne pas débiter trop de lamelles et au final, de ne pas fabriquer trop d'armatures.

L'argument maintes fois ressassé de la qualité de la matière première, qui est systématiquement invoqué pour expliquer (explicitement ou non) les caractères du débitage mésolithique, ne tient pas. Par exemple, le débitage représenté dans le site tardenoisien de Roc la Tour est bien du style de Coincy, fin et comparable à ce qui est connu dans le Tardenois, pourtant le silex utilisé provient de Marlemont et ce sera le même qui sera employé à Marlemont ou à La Roche à Fépin, au Mésolithique moyen (époque où l'Ardennien semble s'individualiser). Cette fois, pour ces deux derniers sites, le style de débitage est épais...

Des techniques efficaces existent bel et bien pour la production de supports larges et épais, ces techniques donnent des résultats certains et systématiquement prévisibles alors que dans le contexte ardennien, il semble exister des marges de variabilités en ce qui concerne l'épaisseur et la largeur des produits (c'est tout du moins ce que démontrent les données quantitatives présentées plus haut : une tendance à l'épaisseur s'individualise, mais elle ne s'oppose pas de façon indubitable à ce qui est connu dans le style de Coincy avéré : les deux graphiques de la figure n° 2 se confondent, ils ne s'opposent pas).

Cet argument permet ainsi de rejeter en bloc de quelconques arguments finalistes. Il vient d'être fait un sort à celui de la matière première (le cas de Roc la Tour; et de toute façon, lorsqu'un tailleur désire réellement quelque chose, il s'arrange pour obtenir un matériau adéquat *à ses propres volontés* : ce sera notamment la tendance observée au Mésolithique récent avec une nette préférence pour les matériaux de bonne qualité).

Les arguments relatifs à "la conjoncture" (le milieu naturel, les "compétences" des tailleurs, etc.) sont eux aussi à éliminer. Deux exemples suffiront, ils s'agit de deux définitions *exactement identiques* pour expliquer les genèses de deux systèmes techniques culturellement individualisés, l'Aurignacien et le Magdalénien (*cf. J. Garanger et alii 1992, pp. 364 et p. 420-421*) :

Aurignacien :

"(Le) mode de débitage (aurignacien) est plus ou moins pratiqué selon des modalités dont certaines sont probablement liées à la conjoncture (présence ou absence de matière première valable, besoins de certains outils, types d'activités, ...)."

Magdalénien :

"L'usage fréquent d'une technique de débitage plutôt qu'une autre peut apparaître comme une habitude culturelle. Mais, à l'occasion de la conjoncture (qualité de la matière première disponible, besoins immédiats, attitude et aptitude du tailleur...) les techniques peuvent être très différentes."

Ces observations, qui semblent en apparence être éloignées du cas ardennien, démontrent qu'on ne peut invoquer systématiquement des arguments finalistes et universalistes pour expliquer les mises en œuvre techniques et leur(s) éventuel(s) sens humain(s). Tous les systèmes techniques sont efficaces : une roue sert à rouler et doit pour cela être de forme circulaire, qu'elle soit placée sur une voiture de *formule 1*, sur le train d'atterrissement d'une navette spatiale, sur une charrette médiévale ou sur un char de l'âge du fer, pourtant, ces mêmes éléments fonctionnels, ces mêmes "êtres techniques", apparaissent à des moments différents de l'histoire humaine et dans des contextes culturels variés. Il est bien sûr toujours confortable de faire appel aux conjectures pour la mise en évidence de l'émergence des dissemblances techniques; cependant, ces dernières n'expliquent pas pourquoi on y a répondu de différentes manières : par exemple en transformant des systèmes déjà connus, en abandonnant d'autres sans les remplacer ou bien encore en inventant (mais il faut alors, pour ce dernier cas, comprendre sur quelles bases naît l'invention et comment elle est susceptible d'être reçue).

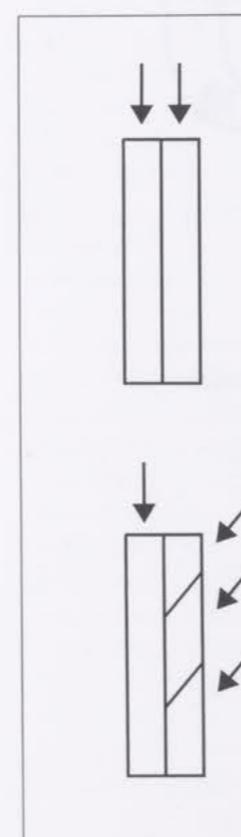
Ce travail va donc s'attacher à décrire précisément les techniques mises en place dans l'organisation du débitage ardennien, à comprendre à quelle(s) étape(s)

de la chaîne opératoire l'épaisseur est favorisée (elle ne l'est sans doute pas dès le début puisqu'il a été remarqué que ce style de débitage ne diffère pas, morphologiquement, du style de Coincy).

De ces descriptions générales seront émises quelques conclusions quant à l'identité culturelle du groupe ardennien ainsi qu'au sujet de "l'ambiance sociale" qui devait régner à cette époque. Ce dernier point se justifie notamment du fait des "errements" théoriques qui ont précédé : c'est le style de Coincy qui est employé durant le Mésolithique ancien et moyen et lorsque les objectifs changent, on ne substitue pas les techniques (on reste dans une "ambiance technique Coincy") mais on les adapte : pour quelle(s) raison(s) ?

2 Description du débitage ardennien à partir du matériel de La Roche à Fépin

L'orientation du débitage est essentiellement unipolaire : les proportions de produits présentant des négatifs d'enlèvements réalisés suivant le même axe de débitage que le support observé sont en effet les suivantes :



Le débitage est principalement de conception unipolaire et la majorité des enlèvements a cette morphologie.

Les enlèvements obliques par rapport à l'axe technique du débitage traduisent des réorientations du bord de frappe : ces séries d'enlèvements démontrent en effet que le bord de frappe était légèrement déjeté par rapport à celui qui a été utilisé pour débiter le produit.

Fig. 3

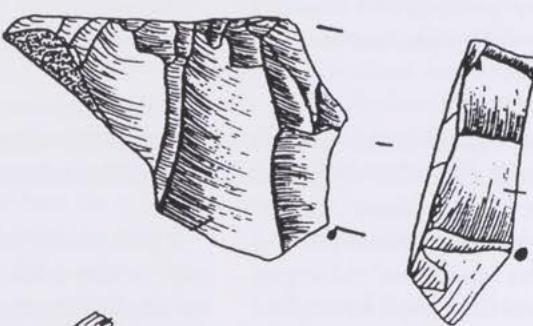
Éclats :	89%
Lames :	74%
Lamelles :	93%

Éclats semi-corticaux :	78%
Lames semi-corticales :	95%
Lamelles semi-corticales :	93%

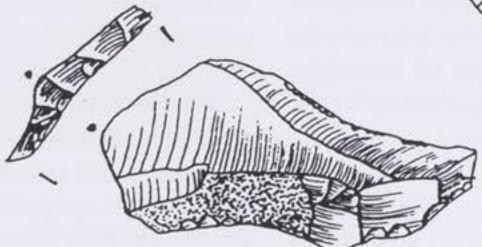
Cette conception unipolaire (qu'on retrouve sur la majorité des nucléus) est toutefois accompagnée par des méthodes complémentaires (mais qui ne sont pas pour autant systématiques) d'exploitation.

Ces dernières sont manifestes du fait de la présence d'enlèvements dont les négatifs repérables sur les faces supérieures sont cette fois multidirectionnels. Ces directions "non unipolaires" ne sont toutefois pas anarchiques et elles permettent en fait de mieux individualiser le style de débitage de l'Ardennien. Pour résumer : elles consistent très souvent en une orientation déjetée par rapport à l'axe technique du produit (*cf. fig. n° 3*) :

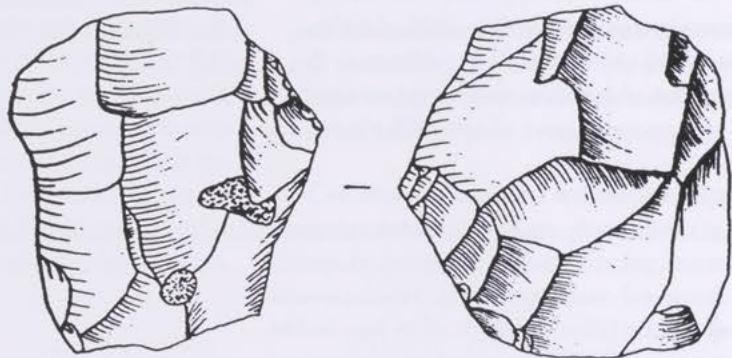
Avivage a :



Avivage b :



Nucléus 872 :



Nucléus 922 :

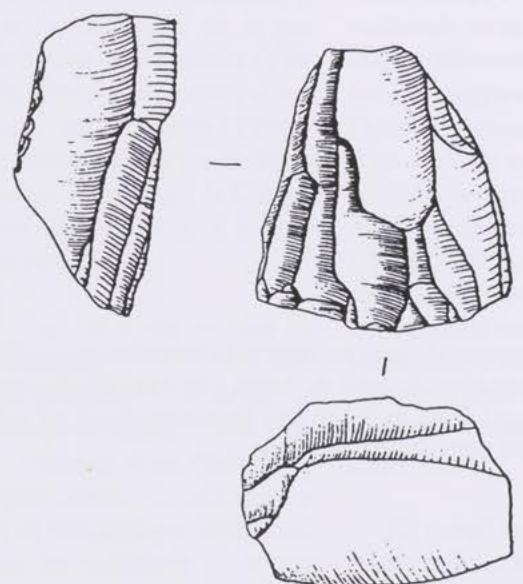
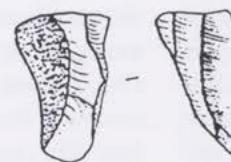
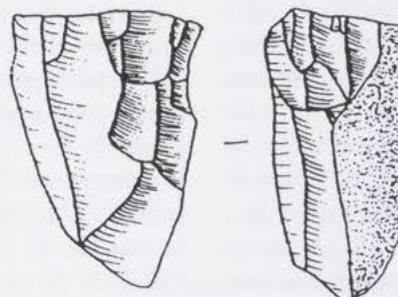


Fig. 4 Réavivages de nucléus et nucléus de La Roche à Fépin.

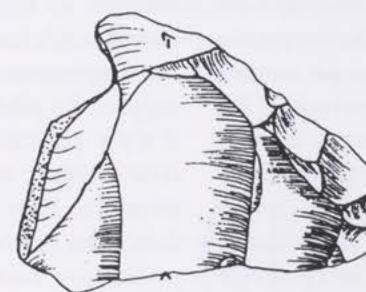
Nucléus 1556 :



Nucléus 1395 :



Nucléus 221 :



Nucléus 101 :

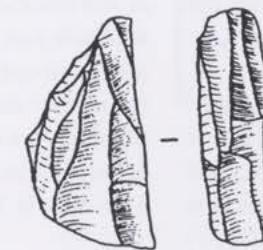


Fig. 4 (suite).

Comme le démontre ce schéma très simplifié, il existait des bords de frappe légèrement déjetés par rapport à l'axe de celui qui a permis le détachement de l'enlèvement considéré. Ces produits traduisent des réorientations du plan de frappe qu'on retrouve dans la configuration des éclats d'avivage de plans de frappe (*cf. fig. n° 4*). La tablette *a* est à ce titre un bon exemple de réorientation de la table laminaire : le plan de frappe qui a été enlevé constituait en effet une ancienne table laminaire. Un exemple similaire est attesté en ce qui concerne la tablette *b*. Ces faits principaux permettent d'établir une description succincte des techniques de taille employées par les tailleurs ardenniens.

L'orientation unipolaire du débitage, qu'on retrouve dans les nucléus représentés dans la figure 4, démontre qu'on s'attache principalement à des convexités et à des angulations naturellement favorables : le fait qu'il existe des produits allongés semi-corticaux indique en effet que la mise en place de la table laminaire se fait directement sur les surfaces naturelles du bloc; ensuite, le débitage pouvait être poursuivi de façon unipolaire jusqu'à son exhaustion complète (ex. : nucléus n° 1556, la morphologie (mais pas la conception...) pyramidale de ce nucléus indique que le tailleur a géré de manière pragmatique son débitage, chaque enlèvement préparant le suivant : tant qu'une convexité favorable de la table laminaire existait (accompagnée d'une bonne angulation du plan de frappe par rapport à cette table), le débitage pouvait se poursuivre. En fait, ce tailleur n'a pas imposé une forme au nucléus qui aurait dirigé le cours de sa gestion : c'est par exemple ce qu'aurait fait un tailleur gravettien en s'arrangeant pour travailler à partir de nucléus unipolaires à deux plans de frappe opposés dont la morphologie permettait l'obtention de produits rectilignes allongés. Le tailleur ardennien suivait au contraire les morphologies favorables des blocs, et il sélectionnait ces derniers en fonction des convexités et des angulations naturellement utiles qui pouvaient y être repérées dès la sélection du bloc ou de l'éclat à débiter.

Le cas du nucléus n° 872 est à ce titre caractéristique : ce dernier offrait en effet suffisamment d'angulations favorables pour être débité de façon centripète, tout du moins sur sa face postérieure. C'est la table laminaire de la vue antérieure qui a alors servi de plan de frappe : cette mise en oeuvre n'était pas prévue dès la mise en forme préparatoire du bloc (sinon, elle serait systématiquement employée et dès lors repérée sur d'autres nucléus, non pas à l'échelle d'un seul site mais de toute une aire culturelle : c'est notamment le cas du débitage Levallois ou un débitage laminaire, avec des marges de

variabilités, tout de même); elle était plutôt le résultat d'une conception technique pragmatique et adaptée en fonction des *alea* des opérations de taille.

L'organisation des blocs n'était cependant pas dénuée d'aménagements et de prédéterminations, et toute l'attention des tailleurs semble en particulier s'être orientée vers le cintrage des tables laminaires, comme le démontrent quelques nucléus de la planche 4 (n° 101 (cintrage naturel avec la table laminaire placée sur un bord d'éclat), n° 1395 et n° 922 où le cintrage consiste en des enlèvements assez larges situés sur le flanc de la pièce) : ainsi, si le tailleur jugeait qu'il n'avait pas besoin de réorientations, il continuait d'exploiter la même table laminaire jusqu'à l'abandon.

Ces cas de cintrages n'étaient toutefois pas systématiques et lorsqu'ils n'étaient pas employés, les enlèvements pouvaient être ainsi tantôt larges, tantôt étroits, cela dépendait en fait de la conformation originelle du support débité (dans le cas du cintrage, le resserrement de la table provoque l'enlèvement de produits plus étroits et bien entendu plus allongés). Le nucléus n° 221 est à ce titre caractéristique de l'absence de cintrage puisque le bord de frappe correspond en fait au bord de l'éclat, le tailleur s'est contenté de tourner tout autour et les enlèvements étaient tantôt longs, tantôt courts, tantôt larges, tantôt fin, simplement en fonction de la forme originelle du support. En effet, si la convexité naturelle est choisie, il n'y a pas réellement de contrôle systématique de cette dernière : aucune crête ou demi-crête n'a en effet été relevée. Pour rattraper la convexité, le tailleur avait donc deux options : l'abandon (très rare si le nucléus est encore susceptible de fournir des produits suffisamment longs et/ou larges) ou la réorientation (en fait, le remplacement d'une ancienne table laminaire unipolaire par une nouvelle table laminaire unipolaire). Il faut toutefois préciser que le recours à la réorientation était assez rare puisque cette méthode est d'une part peu représentée sur les nucléus et d'autre part parce que le taux d'éclats d'avivage les caractérisant et qui sont du type de ceux qui sont représentés sur la planche 4 s'élève seulement à 31% (soit un taux inférieur à ce qui est attesté dans le style de Coincy : 57% dans le Tardenoisien de Tigny-les-Marnières).

L'ensemble de ces éléments descriptifs permettent d'expliquer la configuration du style de Coincy et ce sont ces schémas techniques qu'on retrouvera dans le Tardenoisien ancien et moyen. Dans le cas du style de Coincy, le mode de percussion employé est plutôt tangentiel : les talons sont majoritairement puncti-

formes (leur largeur est systématiquement inférieure à la partie mésiale du produit), leur surface consiste surtout en un petit point lié à l'écrasement du percuteur sur le bord de frappe : l'absence systématique de talons lisses et de lèvres sur les parties proximales permet de supposer l'emploi d'un percuteur dur-tendre plus que celui d'un percuteur tendre (petite pierre efficace en expérimentation), ou grès dense).

Une préparation préalable par abrasion de la corniche est également systématique. Les expérimentations ont en fait démontré qu'elles étaient obligatoires : puisqu'il n'y a pas de contrôle préétabli et explicite des convexités, le tailleur doit compter sur les nervures précédentes et sur leur régularité pour pouvoir poursuivre son débitage. C'est cette particularité qui peut expliquer la morphologie globalement irrégulière qui caractérise le style de Coincy : si le tailleur utilise un bloc assez convexe en débitant suivant cet axe, le produit obtenu sera une lame corticale. Le second produit suivra

la nervure laissée par cette lame corticale et pourra être alors de longueur identique, mais aussi plus court ou plus long : tout dépend des irrégularités qui préexistent sur tous les blocs. En fait, l'ensemble des produits aura une morphologie qui sera directement déterminée par la forme des enlèvements précédents.

Cette dernière remarque ne doit cependant pas faire penser que le style de Coincy n'était pas contrôlable, bien au contraire, l'existence de cintrages (naturels ou provoqués) est là pour le démontrer. Ces cintrages consistent surtout en des enlèvements larges qui étaient assez systématiquement débités selon un axe cordal (*cf. fig. n° 5*), le point de percussion utilisé correspondait à une petite partie du plan de frappe qui était parfois soigneusement facettée. Le principe, qui est de débiter selon un axe cordal, permet de détacher des produits plus fins que s'ils avaient été obtenus par une percussion à la fois rentrante et frontale :

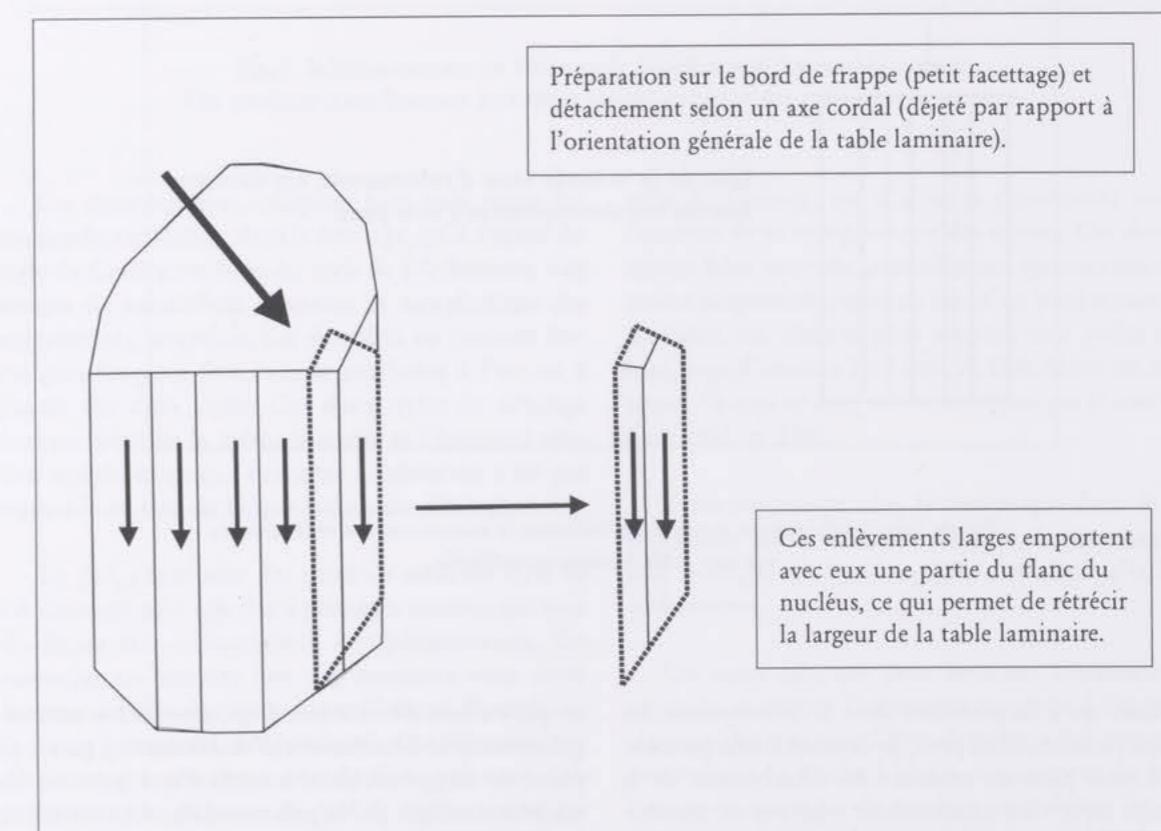


Fig. 5 Schéma mettant en évidence les techniques de cintrage employées par les tailleurs ardenniens et tardenoisiens.

Aucun de ces éléments descriptifs du débitage ardennien ne diffère, à proprement parler, de ce qui existe dans le contexte Coincy du Tardenoisien. Cette tendance au cintrage assez systématique permet néanmoins de nuancer quelques critères associés systématiquement au style de Coincy : il s'agit notamment

de l'irrégularité générale des produits. Cette dernière, si elle ne peut être niée au regard de ce qui existera à la fin du Boréal avec le style de Montbani (mais où cette fois, c'est la percussion indirecte qui est employée) est simplement due à la succession des détachements des enlèvements (*cf.* fig. n° 6).

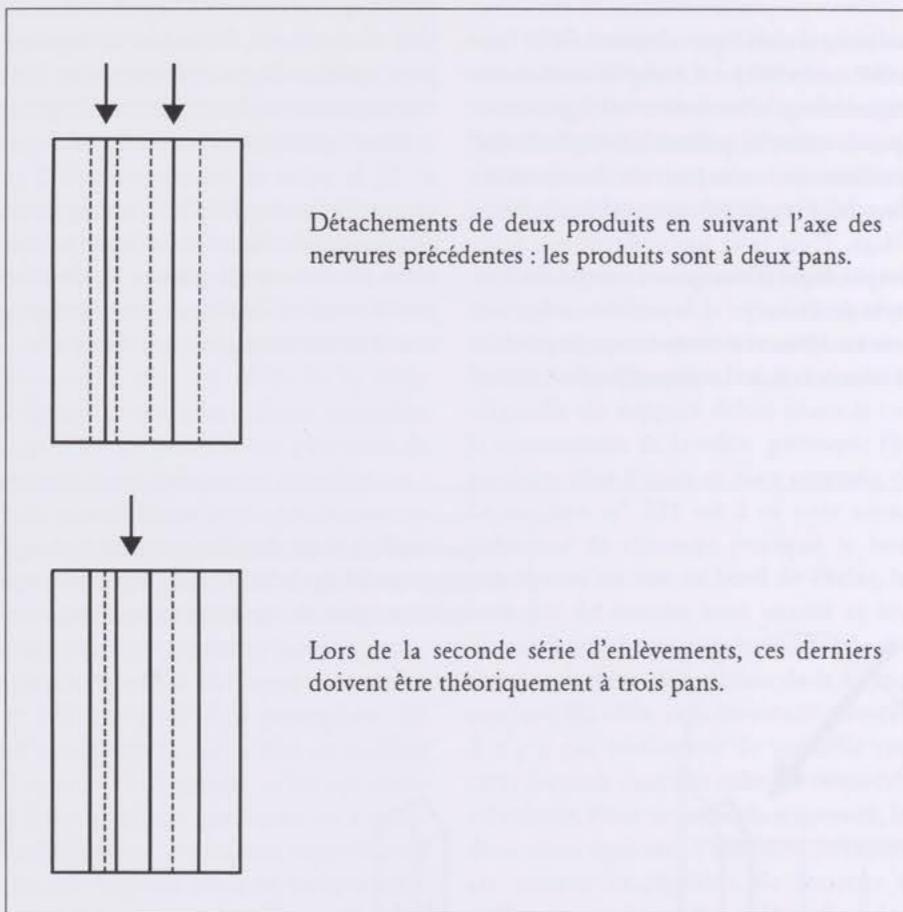


Fig. 6 Schéma théorique mettant en évidence la succession des enlèvements sur une table laminaire rectiligne.

Alors qu'à la première série d'enlèvements, les produits seront à deux pans, ils devront théoriquement être à trois pans au moment du détachement de la seconde série : les observations relatives au nombre globalement plus important de produits à deux pans (qui n'a, entre parenthèses, jamais fait l'objet d'un comptage systématique) serait en fait dû aux irrégularités du support. Les schémas théoriques supposent des tables laminaires correctement carénées et cintrées,

ce qui est loin d'être le cas; ainsi, on observe assez régulièrement le détachement d'enlèvements à partir de plans de frappe inclinés, attestés d'une part sur les nucléus ainsi que par la présence de nombreux talons obliques par rapport à l'axe technique du support. Ces bords inclinés favorisent par exemple le détachement de produits torses qui, eux mêmes, empêcheront une stricte régularité des enlèvements qui suivront (*cf.* fig. n° 7).

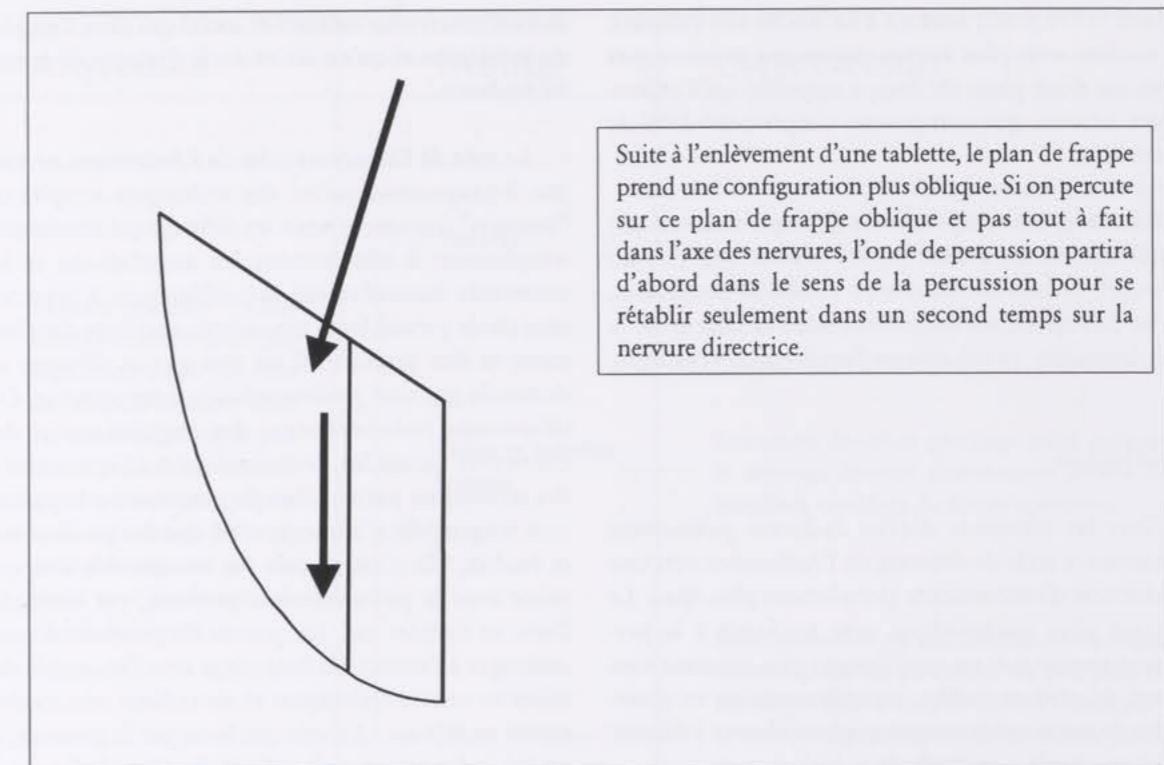


Fig. 7 Schéma mettant en évidence le détachement des produits torses.
Ces produits contribueront à orienter la configuration des enlèvements suivants.

Ces deux schémas indiquent bien qu'il existe des marges de variabilités dans le débitage, qu'il s'agisse du style de Coincy ou bien du style de l'Ardennien. Ces marges de variabilités orientent la morphologie des enlèvements, toutefois, ces dernières ne peuvent être catégorisées pour être ensuite attribuées à l'un ou à l'autre des deux styles. Ces deux styles de débitage fonctionnent de la même manière et l'épaisseur relative repérée en ce qui concerne l'Ardennien n'est pas repérable au sein de l'organisation du débitage.

En fait, l'épaisseur des produits issus du style de l'Ardennien peut être due à plusieurs critères, qui sont d'ailleurs très certainement complémentaires. On remarque en premier lieu une tendance assez systématique à l'abrasion (petits esquillement allongés sur la partie proximale des produits). Ces éléments ont d'ailleurs été remarqué par A. Gob qui note "*une préparation plus fréquente du bord de frappe, souvent par érasements et esquillements*" (A. Gob 1976, p. 50). Cette abrasion préférentielle oblige bien entendu le tailleur à débiter un peu plus en retrait sur le plan de frappe, sinon, il ne se donnerait pas tout ce mal. Cette percussion tangentielle, mais qui est néanmoins légèrement plus rentrante que ce qui est observé dans le

style de Coincy, est d'ailleurs démontrée suite à l'examen de la morphologie des talons. Ces derniers restent bien entendu punctiformes (percussion dure-tendre tangentiale) mais au lieu d'un petit écrasement du talon, on observe plus souvent une petite plage lisse, large d'environ 1 à 2 mm. A. Gob décrit ces talons ainsi : "*le talon est assez souvent aussi épais que la lame*" (A. Gob 1981, p. 248).

Cette percussion plus rentrante que dans le style de Coincy est un véritable élément discriminant, car cette technique n'est pas employée dans l'aire d'influence tardenoisienne.

Un autre fait, qui peut favoriser l'épaisseur des produits, concerne l'apparente exigence à l'égard du cintrage des nucléus. Cette dernière a été remarquée nettement à La Roche à Fépin, notamment du fait de l'existence courante de nucléus unipolaires (et donc de morphologie prismatique) alors que dans le style de Coincy, on observe plus couramment des nucléus polyédriques, à plans de frappe multiples. Ce qui est une particularité à La Roche à Fépin peut cependant être généralisé à l'ensemble de ce qui est maintenant convenu d'appeler l'aire culturelle ardennienne. Ainsi,

A. Gob (1976 p. 49) note qu'à La Roche aux Faucons, les nucléus sont plus systématiquement prismatiques (à un ou deux plans de frappe opposés) qu'à enlèvements croisés, qui composent simplement 10% de l'ensemble.

La conception unipolaire du débitage, en favorisant l'exploitation de fronts plutôt étroits (du fait du cintrage), permet de concentrer l'onde de percussion, qui se diffuse moins facilement dans la largeur de la table laminaire : ce mécanisme favorise ainsi l'épaisseur.

Conclusion

Tous les éléments décrits ci-dessus permettent d'orienter le style de débitage de l'Ardennien vers une production d'enlèvements globalement plus épais. Le cintrage plus systématique, une tendance à la percussion rentrante et un esquillement plus insistant sont autant de critères fiables, complémentaires et observables de façon systématique qui contribuent à donner une autonomie à ce débitage.

Comme il l'a été évoqué dans la première partie de cet article, il n'existe pas de réelles raisons fonctionnelles pour que cette épaisseur soit favorisée. En outre, les mises en oeuvre particulières du débitage, et notamment le cintrage qui est plus systématique que ce qui peut être observé dans le style de Coincy, ne peuvent être le fait ni du hasard, ni de quelques événements circonstanciés. La meilleure preuve, pour ce dernier point, vient du fait qu'un débitage à tendance épaisse est repéré aussi bien dans les sites des Ardennes belges que dans ceux des Ardennes françaises.

Toute la question est donc de se demander si ces mises en oeuvre particulières "signent" culturellement le débitage, la seconde question, qui est directement issue de la première, doit s'attacher à comprendre pourquoi un débitage plus épais, et aussi globalement plus large (cette dernière caractéristique étant notamment favorisée par la percussion plus rentrante) est inspiré du système Coincy ? Pourquoi y a-t-il une variation sur un même thème alors que des systèmes plus sûrs pouvaient être mis en oeuvre (c'est par exemple le cas du débitage Montbani du Mésolithique récent qui produit des lamelles "à coup sûr" ou du débitage Levallois qui produit pour sa part des éclats épais et consciencieusement calibrés) ?

Les réponses à ces deux questions sont complémentaires et elles justifient, ensemble, l'idée d'un

certain relativisme culturel et social qui dicte l'emploi de techniques et qu'on est en droit d'essayer de mettre en évidence.

Le style de Coincy ou celui de l'Ardennien ne sont pas, à proprement parler, des techniques simples ou "basiques" (comme le serait un débitage qui consisterait simplement à sélectionner les angulations et les convexités naturellement favorables puis à percuter, sans choix préalables et sans savoir quel type d'enlèvement va être produit). Il est vrai que ce débitage ne demande pas une pré-détermination importante. On sélectionne judicieusement des angulations et des convexités naturelles, certes, mais on adopte ensuite des techniques particulières de percussion : la percussion tangentielle n'admet en effet que des gestes précis et étudiés, elle n'est en cela pas comparable à ce qui existe avec la percussion par pression, par exemple. Dans ce dernier cas, les points de percussion sont aménagés à l'avance, ils font corps avec l'ensemble des mises en oeuvre techniques et un tailleur non expérimenté peut réussir à sortir une lame par la pression, si on lui indique sur quel endroit du plan de frappe il doit travailler.

Dans le cas du style de Coincy, comme dans celui du style de l'Ardennien, le tailleur doit, avant chaque enlèvement, juger du temps qu'il doit passer à l'abrasion et à l'esquillement de la corniche, il doit sélectionner les nervures directrices les moins irrégulières possibles, il doit percuter ni trop loin dans le plan de frappe (sinon, ce dernier est déstructuré et l'enlèvement est trop épais et/ou trop large, il peut également risquer de gaspiller trop de matière), ni trop tangentiallement (dans ce second cas, le percuteur ne fait que frôler la table laminaire, ce qui provoque des esquilles, voire des petits contre-réfléchissements, qui, à la longue, peuvent contrarier la bonne marche du débitage).

Toutes ces précautions expliquent pourquoi les deux types de débitage se recoupent, pourquoi ils ne sont pas absolument exclusifs l'un de l'autre : on ne peut toujours prévoir l'épaisseur des produits débités, il y aura toujours des cas où le tailleur débitera ou trop loin, ou trop près de la table laminaire. Il y a donc une "tendance Coincy", comme il existe une "tendance Fépin", et c'est finalement dans chacun de ces deux cadres que le tailleur a travaillé et a dû gérer toutes les variations éventuelles auxquelles il a pu être confronté. Cependant, les deux cas diffèrent parce que le tailleur ardennien a orienté son style de Coincy vers l'épais.

Acquisition	Débitage	Usage éventuel
Matière première : blocs débités en éclats épais (par expérimentation : un éclat de 10 cm de diamètre fournit une soixantaine de produits utilisables (technique : percussion tangentielle rentrante) - les expérimentations ont été réalisées avec l'aide amicale de Michel Lepot).	Nucléus	Réorientation des tables laminaires, transformations après coup en nucléus à éclats (si aucun produit allongé ne peut plus être obtenu).
	Lames et lamelles épaisses	Armatures (nombre peu important puisque le débitage fournit globalement moins de lamelles), outillage du fonds commun.
	Éclats	Éclats retouchés : le style de Fépin en produit beaucoup car en percutant un peu plus en retrait que dans le style de Coincy "classique", la nervure directrice des enlèvements précédents a moins d'influence et l'onde a plus tendance à s'étaler (d'où la nécessité de cintrages systématiques).

Tableau 1

Néanmoins, si c'est la percussion et le cintrage qui demandent le plus de qualifications, il faut reconnaître que les autres mises en oeuvre sont assez simples. Les réorientations ne sont pas vraiment difficiles à mettre en oeuvre et elles permettent, sans trop de difficultés, de travailler à partir d'angulations qui sont toujours favorables (sinon, on comprend mal à quoi elles serviraient). De même, le caractère unipolaire du débitage peut être simplement établi à partir de blocs correctement prédisposés pour ce mode d'exploitation : on peut ainsi travailler à partir du bord d'un éclat ("nucléus burinant") ou bien à partir de petits blocs aplatis (plaquettes). Il existe beaucoup moins de contraintes avec un débitage de ce type qui autorise très souvent des exploitations à partir de formes naturelles et convenables sans qu'un trop lourd travail de mise en forme préparatoire ne soit nécessaire.

Dans le débitage du Mésolithique moyen, et c'est peut-être plus vrai pour le style de Coincy que pour celui de l'Ardennien, on exploite des unités de travail qui peuvent être uniques (nucléus unipolaires), dou-

bles (nucléus bipolaires avec une unité d'exploitation préférentielle et un plan de frappe secondaire) ou plus nombreuses (nucléus polyédriques qui témoignent de nombreuses réorientations : celles-ci sont globalement plus rares dans l'Ardennien). Ces unités de travail correspondent à l'exploitation de critères géométriques et mécaniques qui sont naturellement favorables à l'origine (convexité de la table laminaire et angulation du plan de frappe correctes) et assez systématiquement identiques entre eux. Quand les unités de travail sont doubles ou multiples, il est aisément de se rendre compte qu'elles sont toutes indépendantes les unes des autres : rien n'autorise à penser qu'une unité 1 amènera forcément vers la mise en place d'une unité 2.

Dans le cas du débitage Levallois ou laminaire, cette indépendance des critères les uns par rapport aux autres n'existe pas. La table laminaire d'un nucléus magdalénien n'est pas conçue pour être ensuite réorientée : au pire le débitage peut tourner un peu plus autour du plan de frappe, mais cette variation est autorisée par ce système technique, et uniquement par celui-là, l'idée de

réorienter l'ensemble n'est pas envisageable puisqu'elle déstructurerait la bonne marche des opérations. Il faudrait tout recréer, remettre en place des crêtes utiles, pour un résultat finalement assez médiocre puisque les produits obtenus après réorientation seraient de toute façon plus courts que ceux issus de la première table laminaire (cette réorientation se faisant en théorie perpendiculairement à la table laminaire).

Ces éléments démontrent que le débitage de Coincy, comme celui de l'Ardennien, sont tous les deux structurellement simples, ils ne demandent pas beaucoup d'investissement en termes de pré-détermination, en revanche, il nécessitent un soin évident pour ce qui est des modalités de percussion qui engendrent le détachement des produits.

Ce qui compose cette simplicité structurelle des débitages du Mésolithique moyen (et aussi ancien, en tout cas en ce qui concerne le style de Coincy), c'est l'indépendance des critères fonctionnels les uns par rapport aux autres : les unités de travail peuvent être multipliées pour, au final, donner des configurations différentes aux nucléus. Les techniques de cintrage ne font pas l'objet de préparations antérieures particulières (si ce n'est parfois un léger facettage du point de percussion), il faut simplement orienter consciencieusement la percussion (c'est le débitage cordal).

Dans un débitage laminaire strict, qu'on rencontrera par exemple au Paléolithique supérieur, il faut presque systématiquement des mises en formes préliminaires et l'entretien des surfaces doit être prolongé tout au long du débitage par des moyens techniques figés et interdépendants : on recintre par des systèmes de demi-crêtes et de néo-crêtes successives, on doit redresser périodiquement le plan de frappe par des tablettes (élément technique plus rare au Mésolithique, on lui préférera l'éclat d'avivage qui n'emporte qu'une partie de la corniche et pas le plan de frappe dans sa totalité), etc. De telles mises en œuvre ont pour conséquence des configurations de nucléus assez standardisées, ce qui n'est pas le cas des styles de débitage mésolithiques. Même si, dans ce second cas, on observe beaucoup de nucléus prismatiques, ce qui constitue une apparente standardisation, cette dernière est le résultat de mises en œuvre techniques simples. Dans un cas, la récurrence tient de la reproduction de "règles du jeu" bien prédefinies (c'est le cas du débitage laminaire du Magdalénien ou de l'emploi d'une percussion plus rentrante dans le cas du style de l'Ardennien), dans l'autre cas, on reste simple et c'est cette simplicité qui a le plus de chances d'être reproductible.

En effet, dans n'importe quel endroit du monde, on utilisera une planche et quatre pieds pour faire une table, parce que sans un seul de ces éléments constitutifs, cet être technique ne peut vivre : c'est alors l'accumulation de techniques très simples qui crée les convergences. En revanche, pour reproduire une table de style Louis XV, il faudra avoir étudié les styles et les techniques relatives à cette époque, dans ce cas, la convergence est issue d'un mouvement intellectuel, d'un académisme, d'une école, en fait d'une structure quelconque qui donne son identité à la technique et qui la situe dans l'espace et dans le temps.

La table simple, c'est le style de Coincy, et dans une moindre mesure celui de Fépin (il faut pour ce dernier cas maîtriser la percussion rentrante). La table Louis XV, c'est le débitage Levallois ou le débitage laminaire du Paléolithique supérieur, ou encore le débitage Montbani, c'est aussi un peu du style de Fépin car pour ce dernier, il faut un tour de main particulier qui demande un apprentissage en groupe (sinon, il ne serait pas reproduit au sein de plusieurs sites).

Au Mésolithique moyen, il existe un système technique simple et peu contraignant, il l'est bien sûr tout de même un peu pour répondre à certains objectifs, notamment la production de lamelles fines pour fabriquer des armatures. Toutefois, ces lamelles sont plus ou moins longues, plus ou moins larges, et éventuellement plus ou moins épaisses. Un nucléus débité "à la mode Coincy" ou "à la mode Fépin" peut être abandonné, puis repris longtemps après par un autre tailleur, pour peu que ce dernier maîtrise correctement la percussion tangentielle ou la percussion tangentielle rentrante. L'indépendance des unités de travail les unes par rapport aux autres autorise cette latitude, ce qui est beaucoup plus difficile à envisager dans le cadre de débitages où les critères techniques sont plus interdépendants les uns par rapport aux autres. Un tailleur peut reprendre un nucléus à lames du Paléolithique supérieur, il devra alors le restructurer à sa manière, selon ses habitudes. Ce n'est pas un hasard si pour ces périodes, il est possible de reconnaître des nucléus repris par d'autres personnes, dans ce dernier cas, la gestion est tout à coup substituée et elle contrarie puis transforme ce qui avait été entrepris auparavant.

Ces techniques simples traduisent des états de société : il n'y a aucune raison fonctionnelle, et encore moins cognitive (tout du moins à l'échelle de l'homme moderne) pour expliquer l'emploi de techniques nécessitant de lourds apprentissages et d'autres qui

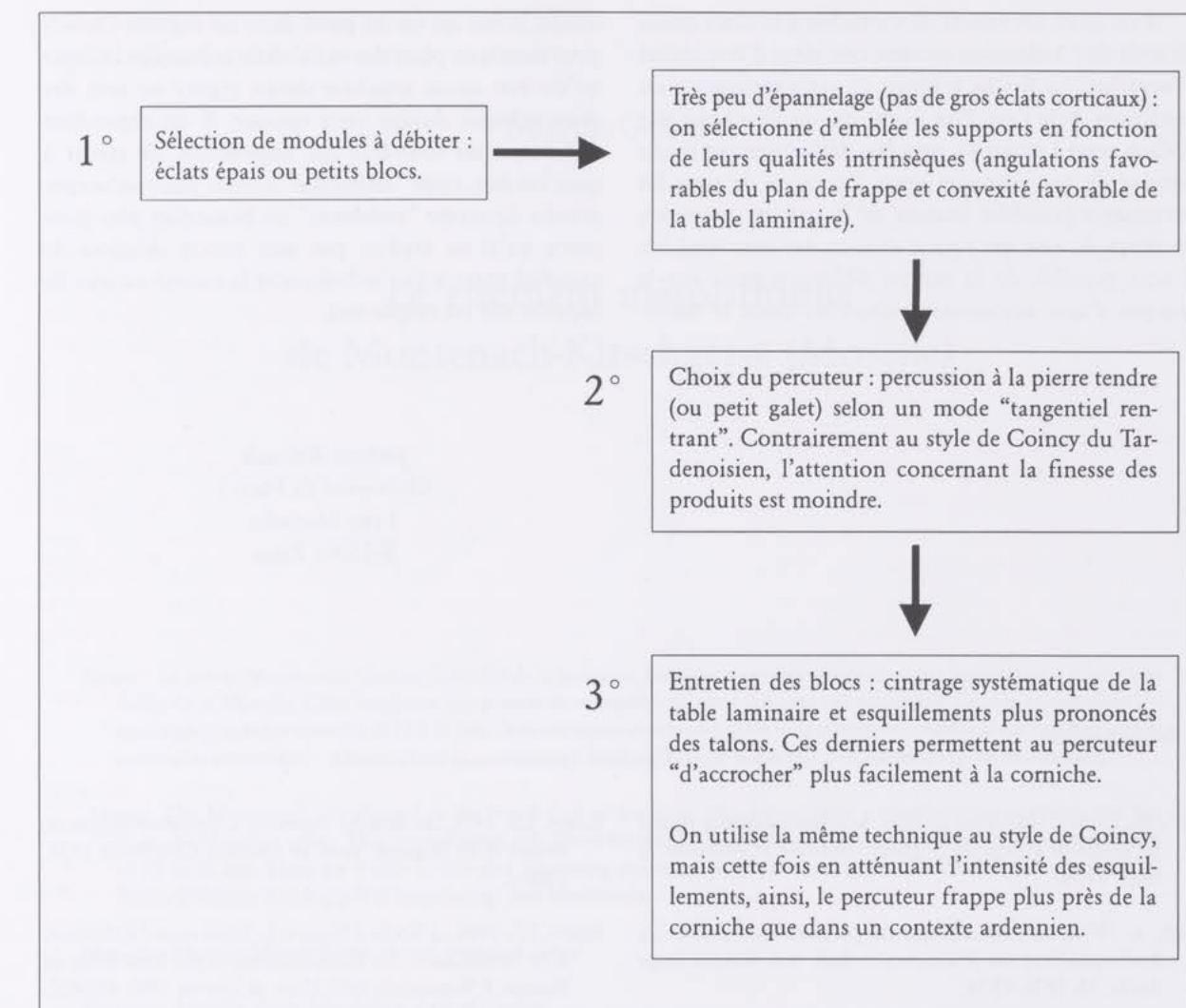


Tableau 2

demandent simplement un savoir faire particulier (la percussion tangentielle, le cintrage par un enlèvement cordal, etc.). Savoir quand apparaissent certaines tendances et quand en apparaissent d'autres est un problème difficile à résoudre, d'autant plus que certains systèmes techniques sont mixtes, c'est à dire qu'ils accommodent des techniques complexes avec des mises en œuvre simples : c'est notamment le cas du style de l'Ardennien.

Ces constats simples autorisent ainsi à associer la pensée technique, si en vogue à l'heure actuelle, avec la pensée sociale, culturelle et historique. Elle autorise à ne plus la décrire sous l'angle de l'économique et/ou du fonctionnel, puisque ces derniers critères contribuent à expliquer par des causes uniques des ten-

dances qui sont diverses sur les plans synchroniques et diachroniques. C'est pour cette raison qu'il devient légitime de considérer que l'autonomie du style de débitage est la conséquence d'actes culturels *et uniquement culturels*. La récurrence de la percussion tangentielle-rentrante et les cintrages plus systématiques sont des académismes, ils ne sont pas des éléments nécessaires et incontournables par lesquels le tailleur devrait passer pour obtenir des enlèvements, en revanche, l'angulation et la convexité favorables sont des éléments incontournables, ils ne peuvent pas résulter d'académismes, ils ne sont pas futiles. Néanmoins, ces derniers sont si nécessaires que quel que soit l'endroit où on se trouve, quelle que soit l'époque où on taille, il faudra s'en accommoder et donc les reproduire.

Il est donc nécessaire de s'attacher à la description du style de l'Ardennien comme cela vient d'être réalisé concernant La Roche à Fépin. Si cette récurrence est confirmée (elle l'est d'un point de vue descriptif par A. Gob, reste à savoir s'il peut être définitivement rendu compte de ces éléments après l'examen de tous les paramètres possibles (nature de la matière première, fonction du site, etc.) pour chacun des sites étudiés), il sera possible de la mettre définitivement sur le compte d'une autonomie culturelle. Dans le même

temps, le fait qu'on ait puisé dans un registre Coincy pour mettre en place des variabilités culturelles indique qu'un état social similaire devait régner au sein des deux cultures durant cette époque. Il est cependant difficile, mais toutefois pas impossible, de savoir à quoi cet état, cette "ambiance" sociale pouvait correspondre (le terme "ambiance" est beaucoup plus juste parce qu'il ne traduit pas une stricte relation de causalité entre le fait technique et la société au sein de laquelle elle est employée).

Bibliographie

- Delville, T. 1961, Notice sur la vallée de la Semois dans la région de Bouillon à l'âge de la pierre. Ardenne et Famenne 2, 1961, 64-78.
- Gob, A. 1976a, Le Mésolithique du gisement inférieur de La Roche-aux-Faucons (Plainevaux). Bull. Soc. Royale Belge Anthr. 76, 1976, 45-76.
- Gob, A. 1976b, L'industrie mésolithique du Pottelberg (commune de Flobecq, Hainaut). Ann. Cercle Hist. Arch. Renaix et Ténemont d'Inde 25, 1976, 243-260.
- Gob, A. 1981, Le Mésolithique de la vallée de l'Ourthe. Soc. Wallonne de Paléthnologie (éd.). Mémoire 3, 1981, 358 p.
- Leclercq, J. 1972, Découverte de stations mésolithiques dans le canton d'Eupen. Ann. 42e Congrès Fédération Hist. de Belgique. Malmédy 1972, 31-42.
- Malmer, M.P. 1968, Die Mikrolithen in dem Pfeilfund von Loshult. Meddel. Lund Univ. Hist. Mus. 1968, 249-295.
- Reginster, B. 1974, Contribution à l'étude du site mésolithique la "station de Sougné" à Sougné-Remouchamps. Mémoire de Licence, Univ. de Liège, 1974, 63 p.
- Rozoy, J.G. 1978, Les derniers chasseurs. L'Épipaléolithique en France et en Belgique. Essai de synthèse. Charleville 1978, 1500 p.
- Rozoy, J.G. 1990, La Roche à Fépin et la limite entre l'Ardennien et le Tardenoisien. In: Contributions to the Mesolithic in Europe. P. Vermeersch (éd.). Univ. de Leuven 1990, 413-422.
- Simondon, G. 1989, Du mode d'existence des objets techniques. Aubier, Paris 1989, 333 p.
- Walczak, J. 1997, Les industries de silex du Mésolithique moyen de Tigny-les-Marnières (commune de Parcy-et-Tigny, Aisne) et de La Roche à Fépin (commune de Haybes, Ardennes). Approche comparative. Bull. Centre Ardennais de Recherche Archéologique 4, 1997, 90 p.
- Ziesaire, P. 1982, Le site mésolithique d'Altwies-Haed. In: Le Mésolithique entre Rhin et Meuse. Actes du Colloque de Luxembourg 1981. 1982, 273-299.

Sophie Galland

Le gisement mésolithique de Montenach-Kirschgasse (Moselle)

Jérôme Walczak
Université de Paris I
3 rue Michelet
F-75006 Paris

Résumé: Le site de Montenach situé au Nord-Est de la Lorraine, occupe une position actuellement limitrophe, à 4 km de la vallée de la Moselle. Cette implantation permet de compléter la carte des sites mésolithiques à faciès ancien dans un espace géographique restreint de 15 à 35 km. Dans cet espace sont positionnés trois gisements présentant des caractéristiques culturelles communes : Altwies-Haed (Luxembourg), Berdorf/Hamm Kalekapp II (Luxembourg) et Montenach.

Abstract: The Montenach site situated in the North-East of Lorraine, actually occupies a neighbouring position, at 4 km from the Mosellan valley. This implantation completes the map of Early Mesolithic sites in a restricted geographic area of 15 to 35 km. There are 3 sites in this area presenting common cultural characteristics: Altwies-Haed (Luxembourg), Berdorf/Hamm Kalekapp II (Luxembourg) and Montenach.

Mots-clés : Moselle, Mésolithique ancien, style de Coincy.

Key-words: Moselle, Early Mesolithic, style of Coincy.

Introduction

Le site mésolithique de Montenach-Kirschgasse est un gisement de plein air. Il a été découvert dans le cadre de la fouille d'une implantation du Néolithique rubané. Les campagnes de fouilles et de sondages se sont succédées de 1976 à 1984 tandis que l'étude des artefacts mésolithiques a été réalisée en 1995, ayant fait l'objet d'un mémoire de maîtrise.

Le matériel recueilli provient donc exclusivement des structures excavées: fosses, murs, trous de poteaux. Ce contexte archéologique est à l'origine de certaines difficultés (mélanges) déjà rencontrées dans d'autres sites. Néanmoins il a été possible, grâce à l'identification de la matière première et à la typologie, d'isoler 2609

artefacts mésolithiques regroupant: armatures, outils du fonds commun, produits bruts liés au débitage et outils de percussion (les objets utilisés ne sont pas pris en compte dans l'outillage faute d'étude tracéologique).

Grâce à cet ensemble lithique, il est permis de présenter une étude de la localisation des *sources de matière première* et la gestion des différents matériaux au cours de l'évolution de la taille (à paraître, S. Galland 1996, Metz). De même qu'il est possible de tenter une *approche technique du débitage* par la détermination des différents concepts techniques ayant guidé l'exploitation des matériaux. En dernier lieu sont présentées les différentes composantes de l'*outillage* dans une analyse typologique. La complémentarité de ces différents points permet de définir les caractères d'une in-

dustrie mésolithique pleinement constituée témoignant de la fin du stade ancien, probablement à la transition Préboréal-Boréal (vers 6800 BC, soit 8800 BP).

La position chronologique, hélas, relative a été établie uniquement d'après l'outillage du site, par comparaison avec divers gisements stratifiés ou datés à partir d'échantillons de coquilles de noisettes brûlées.

1 Situation topographique

Le site se trouve à une vingtaine de kilomètres au Nord-Est de Thionville (Moselle), sur le territoire de la commune de Montenach, au lieu-dit Kirschgasse. Il se situe plus précisément à moins d'un kilomètre au Nord du centre du village, en bordure de l'étroite route reliant Montenach à Kirsch. Le village est établi au fond d'un cirque de 7 collines appartenant au massif du Taunus. Le site occupe une place à mi-pente de l'une d'elles (le Koppenachberg). Il domine ainsi de 250 m le vallon où s'écoule le Mortzbach, affluent du Ruisseau de Montenach se jetant dans la Moselle à une distance de 3 km du confluent. Ce dernier marque l'agglomération de Sierck-les-Bains, dernière ville (vers l'Est) avant les frontières actuelles communes au Luxembourg, à l'Allemagne et à la France.

2 Cadre géologique

Le gisement est situé sur le massif primaire du Taunus, massif dévonien inférieur, et repose plus précisément sur le terrain secondaire sédimentaire du Trias le recouvrant par place (Fig. 1).

La colline du Koppenachberg (321 m) est composée d'assises de 10 à 20 m d'épaisseur de dalles calcaires, puis de 7 à 9 m de calcaires dolomitiques oolithiques et glauconieux; suit le gisement disposé sur une couche de 10 m de dolomies. Ces dernières surmontent elles-mêmes un niveau de marnes bariolées du groupe de l'anhydrite ainsi que des grès coquillés.

Le site est implanté sur un talus marneux constituant une sorte de replat exposé au Nord-Est. L'eau y est particulièrement abondante; outre le Mortzbach, plusieurs ruisseaux drainent ce secteur et de nombreuses sources jaillissent à proximité de l'implantation préhistorique. L'une d'elles en particulier se situe à moins de 50 m, tandis qu'un autre niveau de sources naît au sommet des marnes.

3 Conditions de fouille et problèmes soulevés par la nature du site

Les structures danubiennes furent mises au jour sur une surface de 1420 m². Elles occupaient plusieurs parcelles de champs labourés et furent quadrillées au moyen d'un carroyage de 1 m x 1 m. *Aucun sondage stratigraphique n'a été réalisé en dehors des fosses, seules ces dernières ont été fouillées.* L'absence de tamisage doit également être évoquée: le taux d'outils, sur l'ensemble des artefacts, est de 10,8% alors qu'on obtient généralement, à cette époque des taux de 2,5% avec un tamis de 4 mm (J. G. Rozoy, La Roche à Fépin 1985). Considérons donc qu'il y a eu une perte sensible de données au détriment des déchets de taille et qu'il est impossible d'établir un schéma de répartition verticale des pièces permettant de déterminer plusieurs niveaux d'occupation. Les seules profondeurs relevées sont celles tout d'abord du décapage, variant de 10 à 30 cm, et celles des structures qui atteignent au maximum 40 cm. Il serait également imprudent de tirer des conclusions du plan de répartition horizontale des artefacts mésolithiques. D'une part en raison du bouleversement opéré par les danubiens et d'autre part à cause de la nature des méthodes de fouille. Toutefois, on peut remarquer une grosse concentration isolée du reste à l'Est, dans la fosse 83. Elle concentre la totalité des outils de percussion ainsi que tous les artefacts en quartzite.

4 Approche technique du débitage

4.1 Les techniques de percussion

Trois percuteurs en roche dure attestent de la mise en forme des nucleus en éliminant la couche corticale des rognons ou plaques de silex ou chaille par l'enlèvement d'éclats d'entame (ou de décortication):

Le premier est un galet oblong en quartzite de section triangulaire (Fig. 2). Il est brisé dans sa longueur, mais sa fonction est attestée par les traces de percussion portées à son extrémité intacte ainsi que par les traces d'usure sur les tranches. L'un de ses flancs est parsemé de traces de piquetage concentrées sur une zone légèrement bombée, laissant également supposer une utilisation en tant que support (enclume). La seconde pièce identifiée comme percuteur a une forme quadrangulaire et des angles arrondis (Fig. 3). Elle est en quartzite dévonien. Cette pièce est la plus massive de toutes, outillage et outils de percussion compris.



Fig. 1 Situation topographique du site de Montenach-Kirschgasse.

Elle porte des stigmates de percussion caractéristiques ainsi que des traces de piquetage, preuve d'une utilisation en tant qu'enclume. Le troisième percuteur est en silex (Fig. 4). Il s'agit d'un nucleus reconvertis en

percuteur dont la forme globulaire ainsi que les surfaces abrasées confirment cette fonction. Son poids, plus léger, et ses dimensions laissent supposer une fonction un peu différente des deux autres.

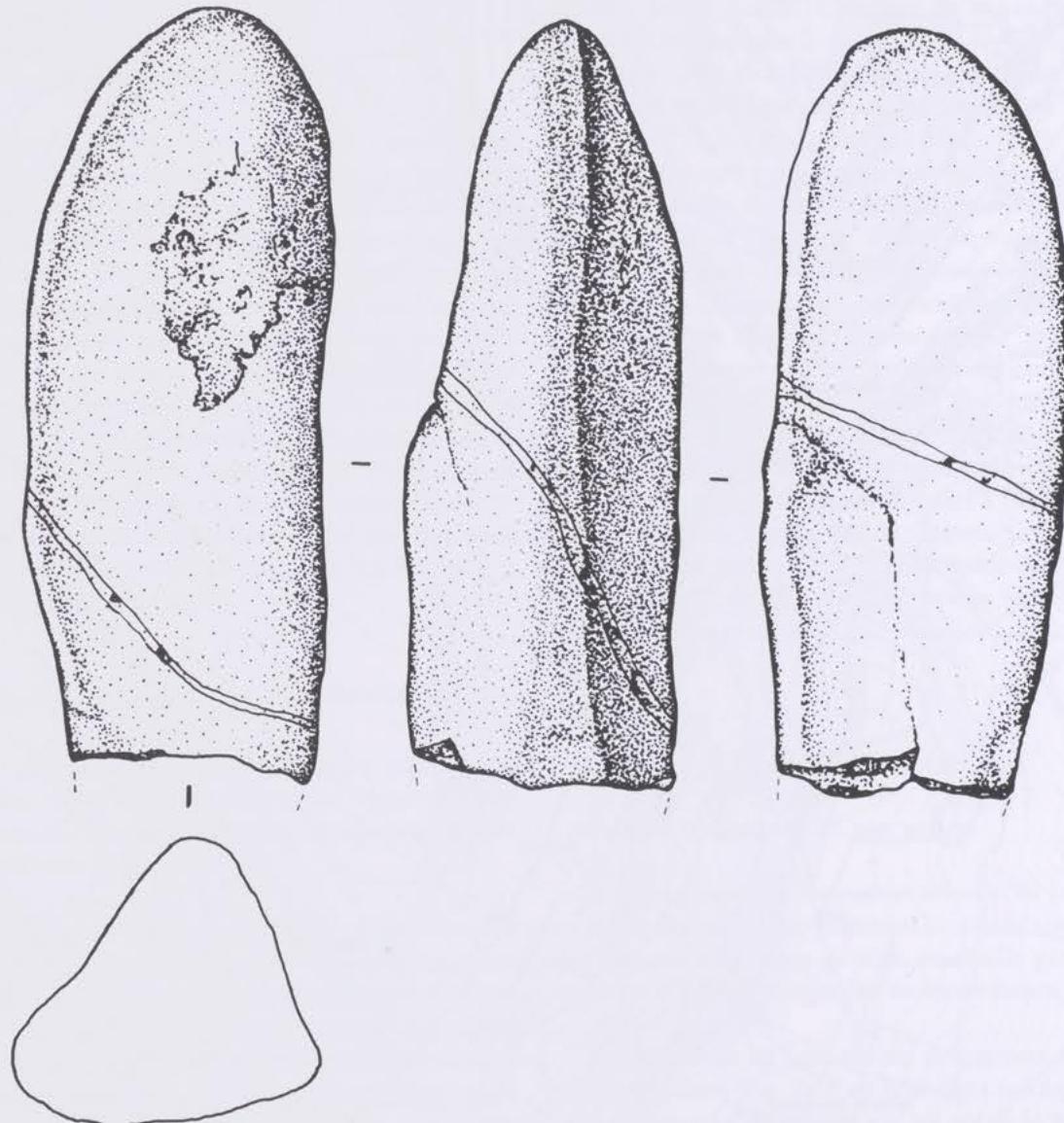


Fig. 2 Percuteur.

Deux instruments en pierre semi-dure liés au plein débitage sont présents: Le premier est un galet en schiste gris, brisé, avec sa partie active intacte (l'extrémité naturellement biaise et arrondie sous l'effet de l'utilisation). Cet outil est un retouchoir (Fig. 5) ayant permis de façonnner les outils par pression ou par petits coups,

selon l'épaisseur des supports des outils à franchir. Le second outil (Fig. 6), en grès rose, est composite ayant deux fonctions; celle de percuteur et de plaque lissée. Percuteur car des enlèvements marquent le pourtour de la pièce et plaque lissée car sa forme ovoïde présente une concavité sur sa face supérieure, celle-ci étant

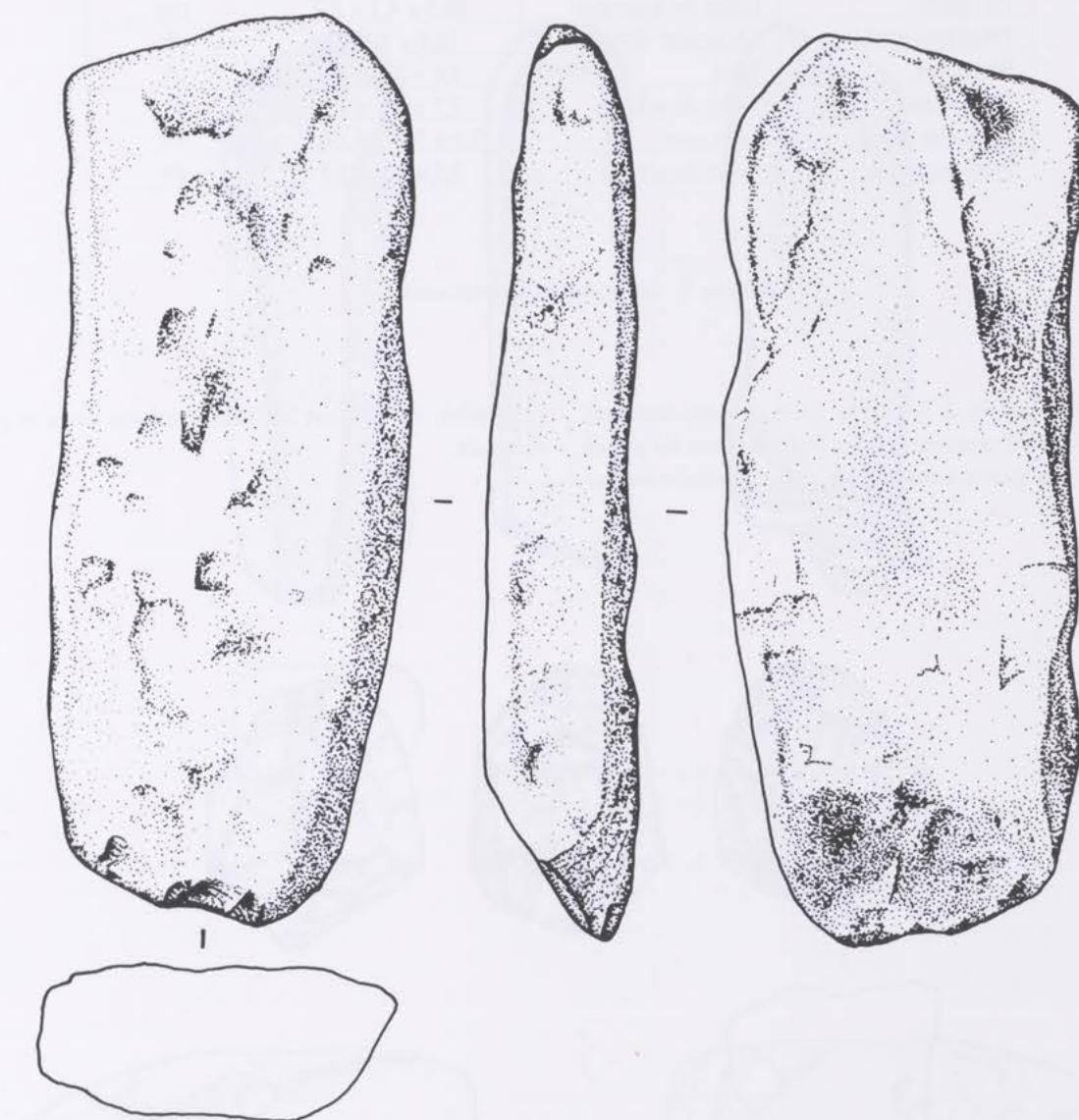


Fig. 3 Percuteur.

parsemée de traces de piquetage directionnelles. La matière friable, tendre, permet de penser que cet instrument a servi à percuter autre chose que du silex.

Une dizaine de pièces esquillées méritent d'être mentionnées. Elles ont toutes une taille standard (moyenne de 2 cm x 2 cm) et sont en chaille ou en silex, à l'exception d'une qui diffère et par sa taille et par sa nature. Il s'agit d'une plaque de schiste (Fig. 7). Elle présente des esquilles de 2 à 13 mm de longueur aux deux extrémités ainsi que sur les bords longitudinaux.

On discerne également à l'oeil nu des petites traces de piquetage. Cette pièce aurait pu éventuellement servir au débitage en tant qu'intermédiaire de percussion car ses stigmates résultent d'impacts sur des matières dures. On a évoqué déjà l'utilisation des petites pièces esquillées comme intermédiaires de percussion, mais il n'est pas prouvé qu'elles aient servi aux opérations de débitage du silex. Au contraire, leur morphologie (y compris celle de la pièce en schiste) est impropre à un travail de précision recherché lorsqu'on utilise des instruments intermédiaires de percussion.

OBJET	MATIÈRE	DIMENSIONS (cm)	POIDS (g)
Percuteur	Galet de quartzite	10,5 x 4,1 x 3,7	190
Percuteur-enclume	Quartzite dévonien	12,3 x 4,7 x 2	170
Percuteur	Silex	3,6 x 2,6 x 2,9	29
Retouchoir	Galet de schiste	7,7 x 2,5 x 1,9	59
Plaquette lissée	Grès rose	7,9 x 5 x 1,4 / 0,7	49
Pièce esquillée	Galet de schiste	7,7 x 4,9 x 1,1	49

Tableau 1 Instruments de percussion

La percussion à la pierre dure et semi-dure est vérifiable par l'observation des stigmates sur les pièces débitées, la percussion tendre étant majoritaire sur

l'ensemble du produit lamellaire: talons lisses et peu marqués.

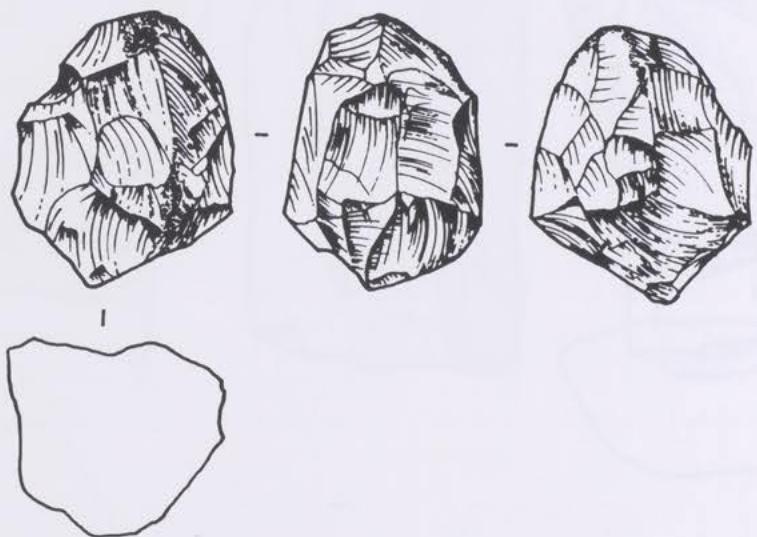


Fig. 4 Percuteur.

4.2 Le débitage

4.2.1 Les nucleus

Il y a au total 60 nucleus avec d'une part les nucleus à éclats, et d'autre part les nucleus à lamelles (les nucleus à lame sont inexistant). Ils présentent une grande variété de formes auxquelles s'adapte le débitage partiel ou total. Les traces de nodosités et la présence de cortex sont systématiques. Seuls 5 nucleus sur l'ensemble n'ont plus de cortex, ce qui est étonnant compte tenu de la petite taille des nodules qu'on aurait pu ren-

tabiliser au maximum. Le plus grand nucleus mesurait au maximum 6,5 cm de long conduisant les tailleurs à compenser en privilégiant la quantité de matière première et l'utilisation de supports partiellement corticaux. L'abandon découle d'impossibilités techniques; dans 15 cas on observe des négatifs de réflechissements et quelques fois des nucleus épuisés au maximum. Le plus petit mesure 1,8 x 1 x 0,9 cm ce qui est infime.

Les nucleus à éclats dominent la production aux trois quarts (45 nucleus) et ont majoritairement un plan de frappe unique (25/45). Certains sont partiellement

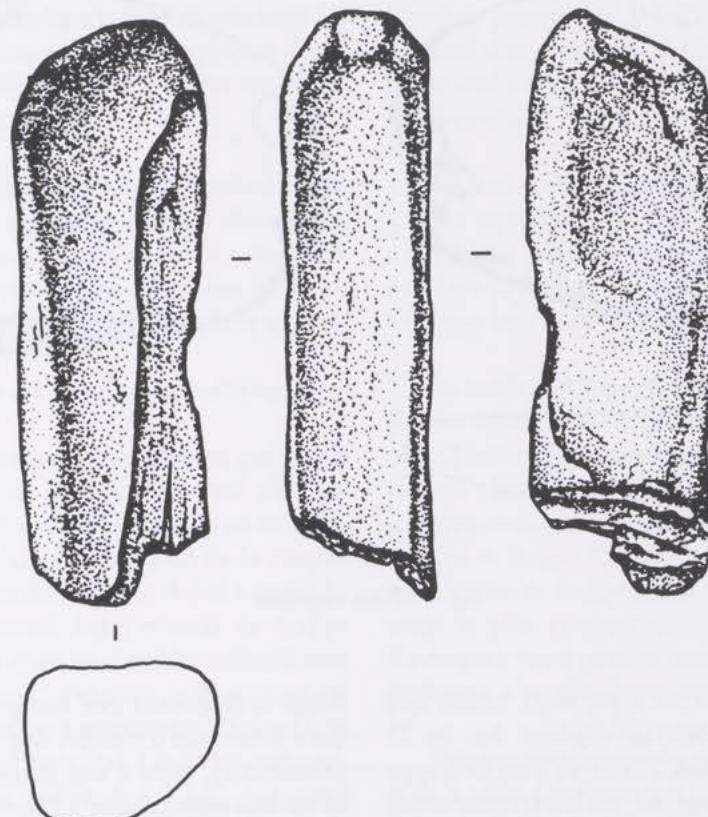


Fig. 5 Retouchoir.

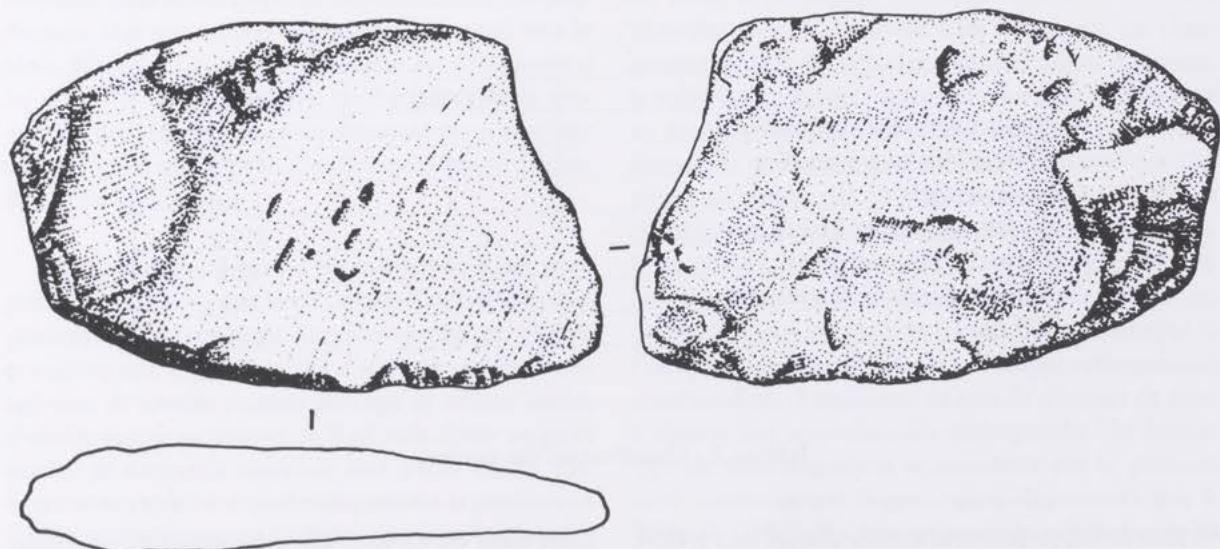


Fig. 6 Plaquette lissée.

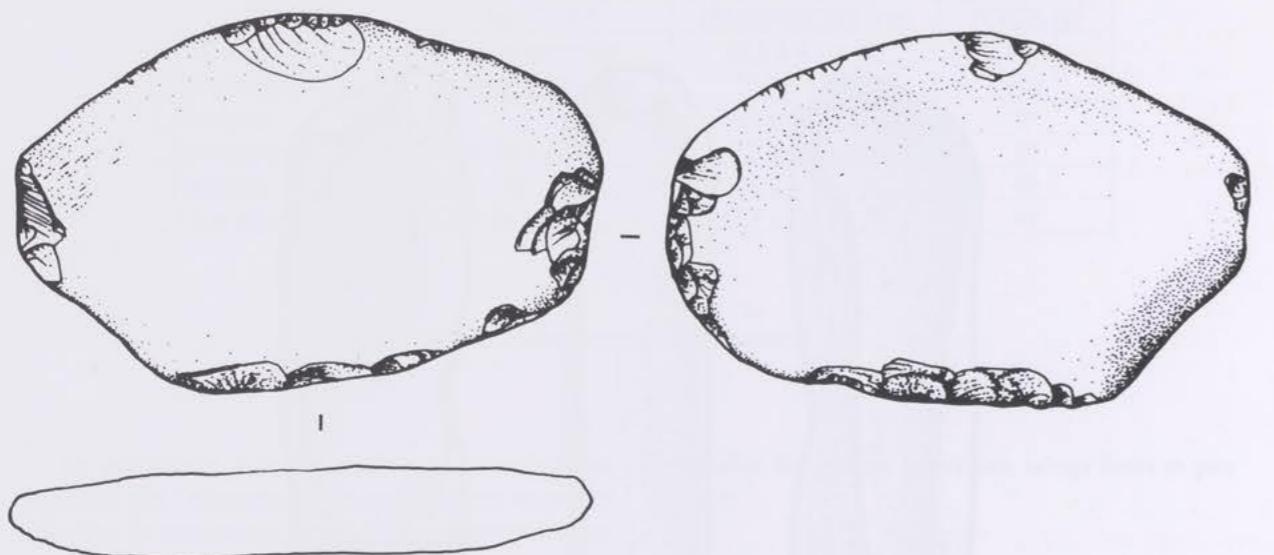


Fig. 7 Pièce esquillée.

exploités (deux enlèvements seulement), tandis que d'autres présentent un débitage organisé. Sur les 25 nucleus unipolaires à éclats, 21 ont un plan de frappe lisse. L'ordre de débitage est exclusivement semi-tournant, et souvent, le dos ou le flanc des pièces sont laissés naturels ou corticaux. La gestion tournante est attestée (mais elle est rare). Par contre le mode de gestion change avec les nucleus possédant plusieurs plans de frappe: sur les 9 nucleus bipolaires, 2 ont des plans de

frappe orthogonaux avec une gestion successive, alors que 6 autres sont constitués de plans de frappe opposés prismatiques, gérés d'une manière successive. Enfin, les nucleus multipolaires à 3 ou 4 plans de frappe (dont 6 globuleux) ont été totalement exploités.

Parmi les nucleus à lamelles (14 au total), 9 d'entre eux ont un plan de frappe unique et 5 seulement sont bipolaires dont un nucleus mixte. Ce dernier possède

	NOMBRE	POIDS
Nucleus unipolaire à lamelles	9	94 g
Nucleus bipolaire à lamelles	5	55,5 g
Nucleus mixte	1	7,5 g
Nucleus unipolaire à éclats	25	217 g
Nucleus bipolaire à éclats	9	60 g
Nucleus multipolaire à éclats	11	133,5 g
TOTAL	60	567 g

Tableau 2 Classification des nucleus

un plan de frappe principal à partir duquel on a prélevé des lamelles et plan de frappe secondaire d'où ont été débités des éclats: le bord de frappe de ce nucleus ne s'interrompt pas mais change de direction en adoptant un tracé hélicoïdal (nucleus à enlèvements croisés).

Cette pièce est remarquable par rapport à l'ensemble, puisqu'elle témoigne d'une organisation du sens de débitage dans un silex gris-clair de bonne facture (silex d'origine lointaine) sans nodosité ni cortex (il n'y a que 5 nucleus n'ayant ni trace de cortex ni nodosités).

Les nucleus à plan de frappe unique ont tous un ordre de débitage semi-tournant. Les négatifs laissés par les lamelles ne sont pas rectilignes, mais envahissent les flancs. Le dos des pièces est rarement préparé (dans deux cas seulement). Il est le plus souvent naturel et dans deux cas, cortical.

Parmi les nucleus bipolaires, un cas se présente avec deux plans de frappe orthogonaux, ayant chacun une gestion semi-tournante. Les trois autres ont des plans de frappe opposés prismatiques: la gestion est semi-tournante, puis successive ou alternante (dans un cas).

4.2.2 Mise en forme des nucleus et plein débitage

En principe la mise en forme débute par le détachement d'un éclat de décortication sauf pour les nodules-plaquettes en silex du Muschelkalk ou en chailles du Dogger puisqu'après l'extraction de la matière première, le débitage est directement réalisé à partir du plan diaclasique naturel. Le(s) plan(s) de frappe reste(nt) cortical(aux) ayant été d'emblée utilisé(s) sans aménagement préalable. L'opération de décorticage est exclusivement dominée par l'enlèvement d'éclats (17% d'éclats, 2% de lames et lamelles). Les éclats corticaux sont minces (épaisseur inférieure à 1 cm), soit parce que le cortex est mince, soit par souci d'économie de la matière première. Les lames et les lamelles (même si l'on ajoute les éclats lamino-lamellaires) sont très faiblement représentées, elles ne représentent que 18% des 895 pièces corticales (5% de lames et 13% de lamelles). Les lames ont par contre une longueur moyenne plus élevée que celle des éclats, mais leur production déjà minoritaire régresse plus on tend vers le plein débitage. *Le taux de production des éclats quant à lui domine la chaîne opératoire*, tandis que seule la production des lamelles progresse, constamment, avec une augmentation de 55,5% (contre une progression d'éclats de 19,5% seulement).

La production comprend énormément d'éclats, mais peut-on en déduire que là est l'objectif de débitage? La croissance du nombre des lamelles suscite une réserve et soulève une hypothèse: *afin d'atteindre une production suffisante de lamelles (support privilégié de certains outils), il semble, dans le cas présent, qu'il eût fallu débiter un grand nombre de nucleus (à cause de leur petite taille)*. Ces opérations entraînent systématiquement la production d'éclats mais permettent d'obtenir le support recherché, la lamelle. Cette hypothèse coïnciderait à ce qu'a signalé J.G. Rozoy (1978, t. I, p. 68) au sujet de la qualité du silex : «*s'il est médiocre, il y a plus d'éclats mais les chasseurs lorsqu'ils ont voulu des lamelles ont obtenu des lamelles*». Cependant on peut ajouter que les

tailleurs n'ont pas abandonné les nucleus, même s'il devenait de plus en plus difficile d'en extraire des lamelles, puisque les 3/4 d'entre eux, dans leur état terminal sont des nucleus à éclats. La lamelle n'est donc pas le seul objectif même s'il est recherché (cf. 4.2.3 : Les supports).

Les nucleus ont fait l'objet de schémas opératoires simples reproductibles, grâce à l'inventaire de «pièces techniques» affectant 4 zones des nucleus: les bords des plans de frappe, les flancs et les tables d'enlèvement ainsi que les parties opposées au plan de frappe.

Les bords de frappe et le plan de frappe sont ravivés par des tablettes partielles de section triangulaire (3/4 ou 1/2 tablette). L'une d'elles présente un dos cortical avec un plan de frappe très étroit, tandis que les trois autres en revanche couvrent de la moitié aux trois-quarts du plan de frappe. Ce premier système permet d'entretenir le plan de frappe tandis qu'un second système en usage et plus systématiquement employé (32 éclats d'avivages), vise à rectifier uniquement le bord du plan de frappe, c'est plus économique.

31 pièces témoignent du réaménagement des flancs et de la table d'enlèvements (aménagements frontaux). Il y a exclusivement des lames ou des éclats dont la face dorsale porte le négatif de plusieurs, voire de nombreux enlèvements et réfléchissements. L'impact de percussion est opposé au plan de frappe. Ces pièces (lames ou éclats) ont parfois une double fonction : percutées à partir du plan de frappe, elles redonnent au flanc ainsi dégagé une table nouvelle et lisse ; percutées en sens contraire, elles entraînent un changement du sens du débitage. Ainsi, 5 pièces indiquent la volonté de préparer un second plan de frappe opposé au premier. On peut également accéder à cette transformation en faisant sauter le fond d'un nucleus. Ces pièces au nombre de 12 attestent au moins autant de changements de sens de débitage (18 nucleus bipolaires). D'autre part, une pièce en argile témoigne d'un réaménagement «latéral»: le bulbe de percussion est perpendiculaire au plan de frappe. Témoin unique (à l'exception des 3 nucleus à plan de frappe orthogonaux) attestant d'un changement de sens de débitage de sorte à obtenir une nouvelle table orthogonale. Un dernier type de réaménagement se manifeste par la présence de 2 «enlèvements larges», ainsi dénommés par J. Walczak (1995). Il s'agit toujours de pièces marquées par le négatif de plusieurs enlèvements. Mais ici, la percussion de ces éclats s'est faite dans le prolongement du bord de frappe. On voit bien le facettage à l'extrême de la pièce qui exprime la volonté de poursuivre le débitage, en augmentant la capacité du bord de frappe,

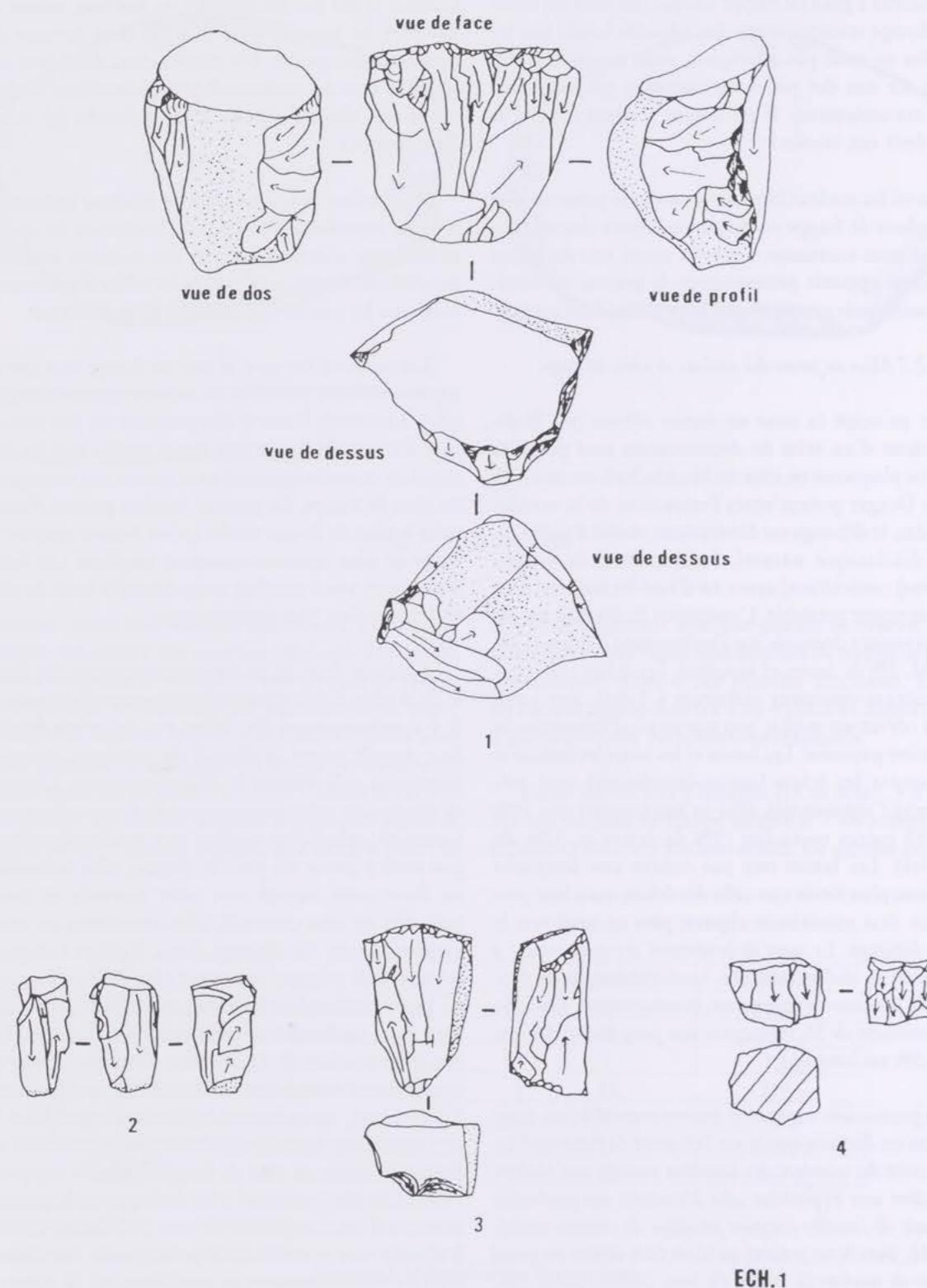


Fig. 8 Nucleus bipolaires à lamelles.

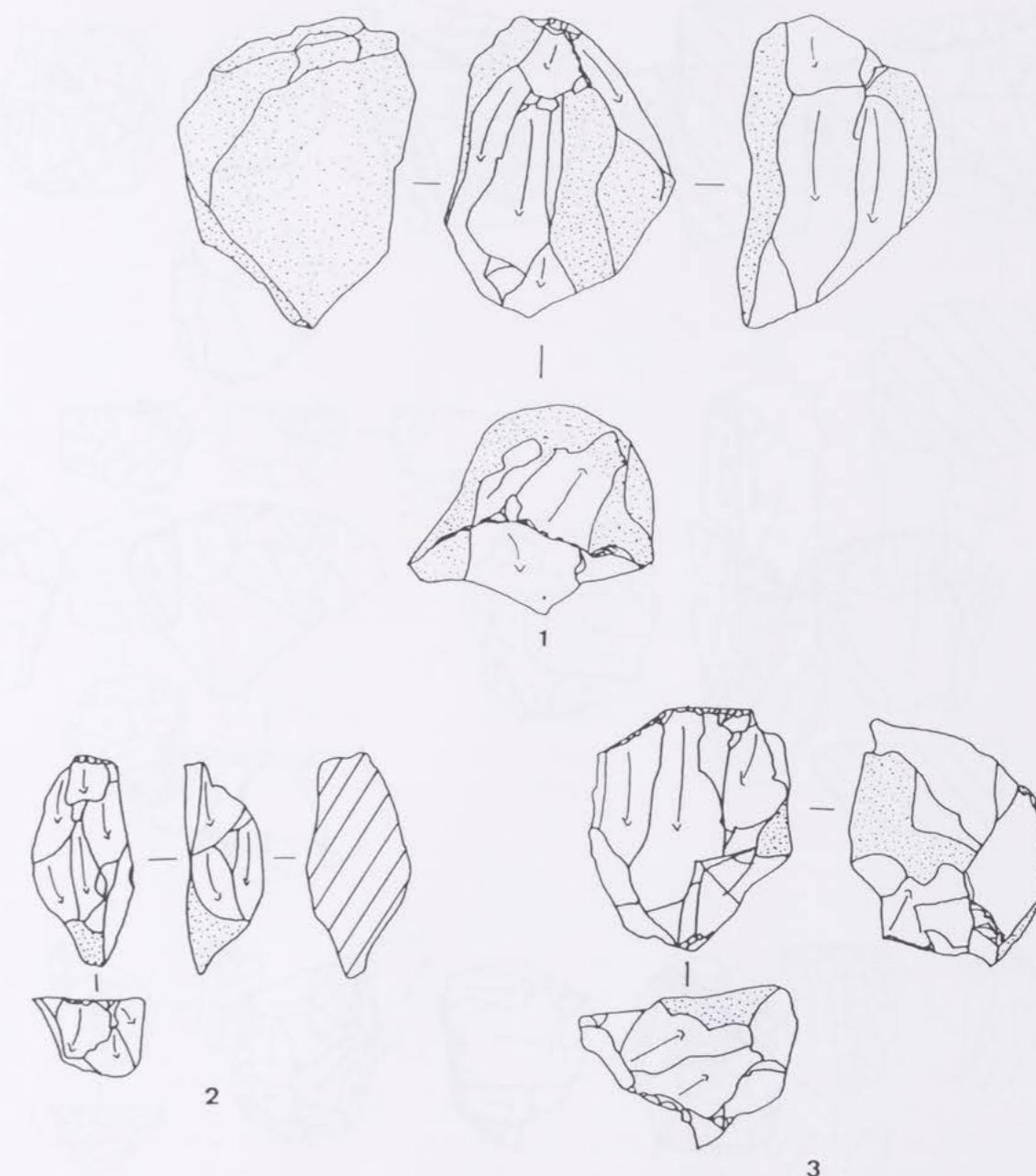


Fig. 9 Nucleus unipolaires à lamelles.

tout en envisageant un nouvel aménagement latéral gauche ou droit du nucleus.

Au total, on trouve 6 concepts techniques ayant guidé l'exploitation des nucleus, bien que non uniformément appliqués à chacun d'entre eux. Les deux premiers, contrairement aux autres, sont des réfections effectuées à partir d'un même plan de frappe sans

occasionner un changement de débitage. Une brève comparaison avec d'autres sites: - Hangest Gravière II Nord (Somme, I. Ketterer 1992), Flamanville (Manche, Ph. Lefèvre 1992-93) et Tigny dans l'Aisne-La Roche à Fépin dans les Ardennes (J. Walczak 1995) - montre la similitude des concepts techniques communs à ces sites bien qu'un peu plus récents (stade ancien et stade moyen du Mésolithique). Par contre, la représentation

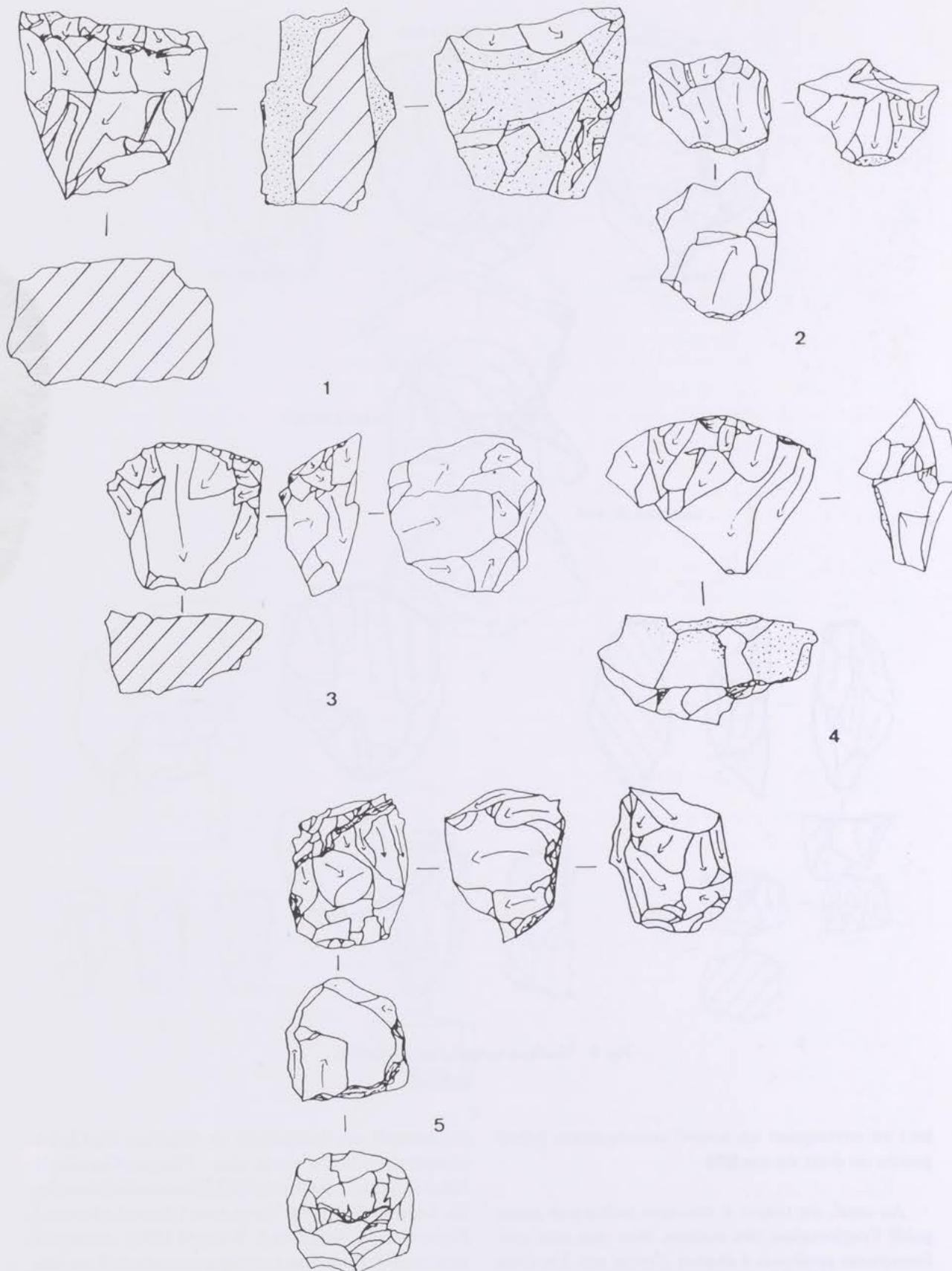


Fig. 10 Nucleus unipolaires à éclats (1-4) et nucleus multipolaire (5).

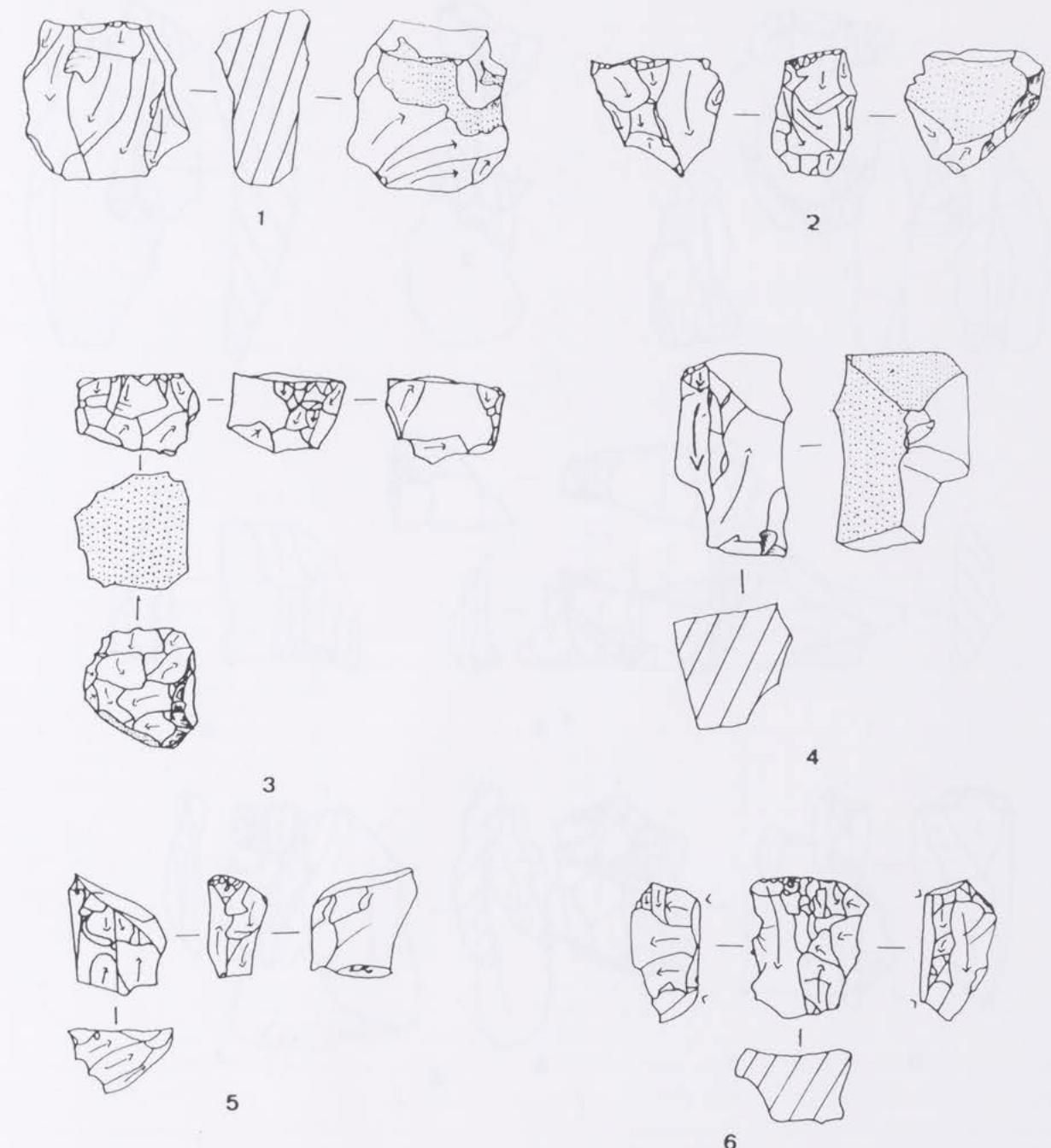


Fig. 11 Nucleus bipolaires à éclats.

des pièces techniques varie: par exemple «les enlèvements larges» sont rares à Montenach contrairement à Tigny-La Roche à Fépin. Ici, les pièces à crête manquent (idem pour Tigny-La Roche à Fépin). Ces pièces à crête plus ou moins bien représentées selon les gisements (plutôt rares au Mésolithique), sont rem-

placées par un autre procédé de guidage du débitage attesté par la présence de quelques lames ou éclats laminaires dont témoignent les pièces 1 et 2 Fig. 13. Pirnay (1981, p. 74) les appelle «crêtes naturelles corticales ou lames corticales»:

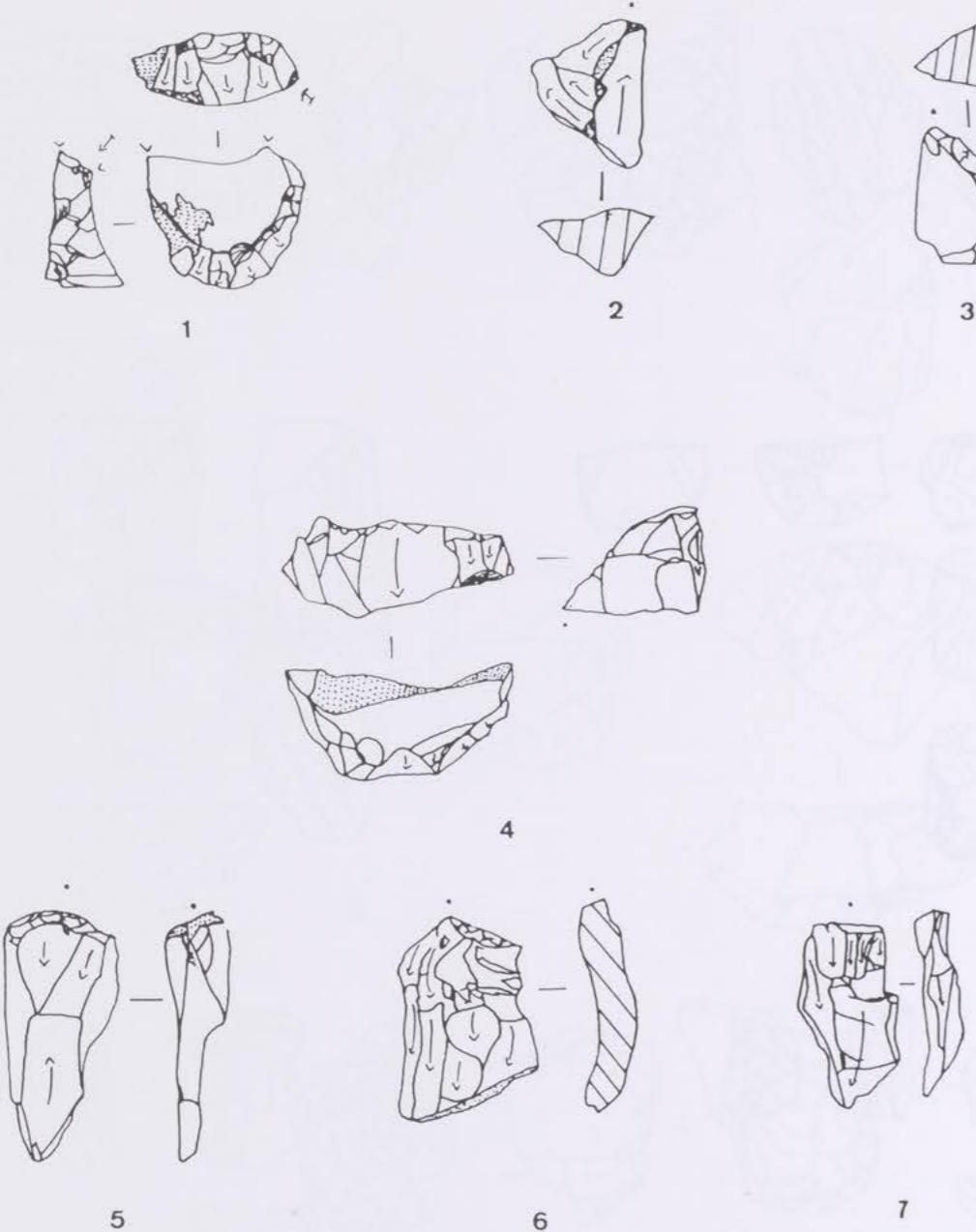


Fig. 12 Tablettes partielles (1-4) et réaménagements frontaux.

«plusieurs lames corticales peuvent être tirées directement à partir du même plan de frappe afin de créer les premières arêtes guides du débitage laminaire. Ce genre de préparation suppose l'utilisation de nodules réguliers oblongs, aux faces naturellement convexes» (I. Kettner 1992).

Cette méthode n'est pas appliquée systématiquement. Elle ne semble pas être associée à un style de

débitage particulier, mais plus au choix de la matière première. Cela implique également une souplesse et une capacité d'adaptation de la part des tailleurs capables de débiter directement éclats ou lames à partir du plan de frappe.

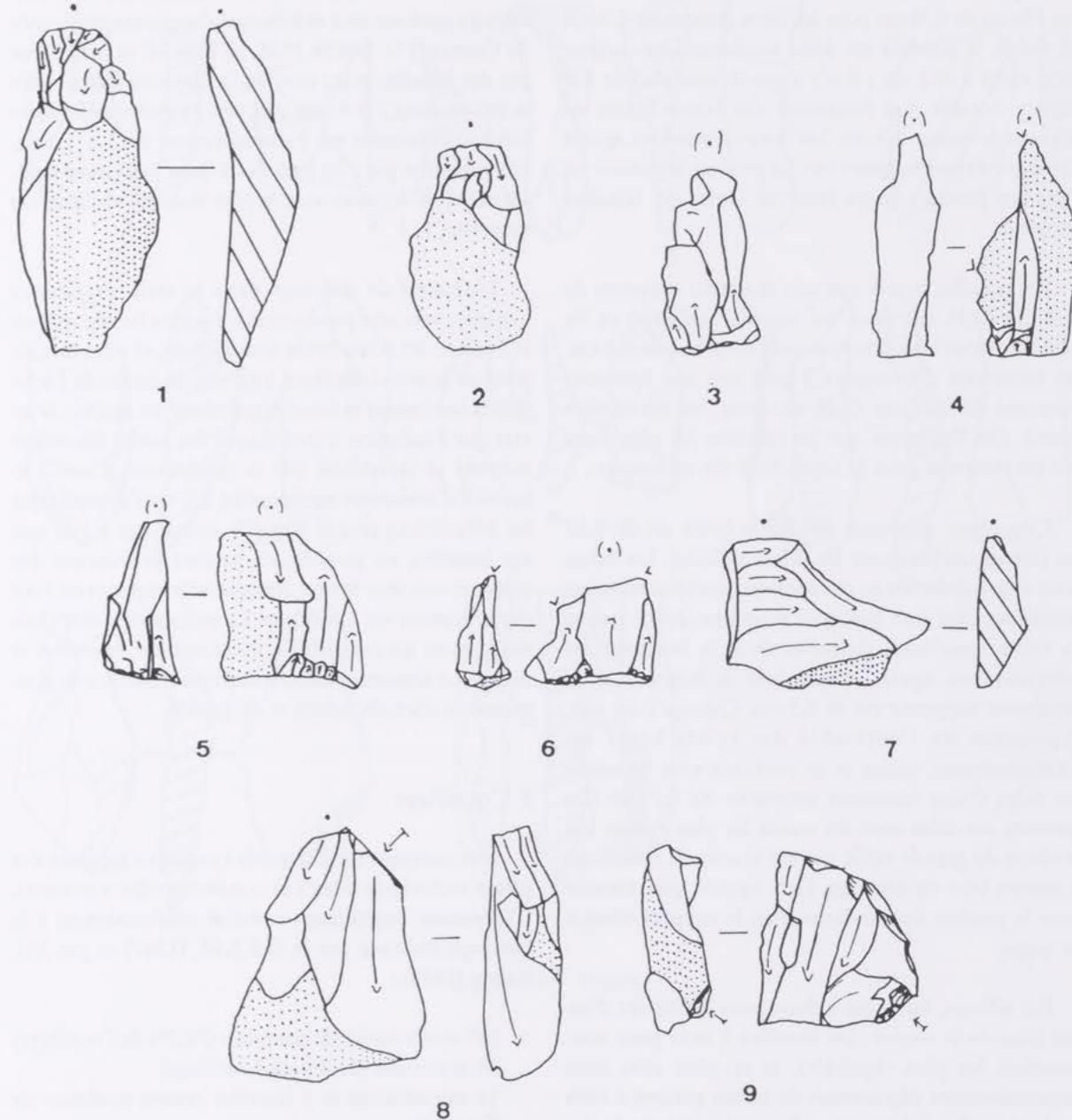


Fig. 13 Aménagements (1-2) et réaménagements frontaux avec changement de sens de débitage.

4.2.3 Les supports

La production d'éclats (82%) domine largement celle des lamelles bien que seule la production de lamelles augmente au cours de l'évolution du débitage. Le support lamellaire est effectivement recherché et les tailleurs ont su surmonter les contraintes (qui n'en sont plus!) de la matière première.

Sur les produits obtenus destinés à la confection de l'outillage la présence de cortex est manifeste à 26,5%, dont 20% pour les seuls outils sur éclats et en particulier, sur les grattoirs. Sa présence n'a pas gêné pour autant leur élaboration et leur usage. Le support lamellaire fournit le plus d'outils sans cortex (39%), et seulement trois armatures plus une brisée sur 22 disposent d'une plage corticale.

L'épaisseur moyenne des lames brutes est de 0,54 cm. Elle est de 0,58 cm pour les lames retouchées. L'écart est faible, le produit est donc similaire. Leur largeur varie entre 1 et 2 cm ; il n'y a pas là non plus de différence notable. Les longueurs des lames brutes atteignent rarement 4,5 cm. Les lames retouchées, quant à elles, ne dépassent pas 4 cm. Le produit laminaire est donc un produit court (courtes lames ou lamelles épaisses).

Les lamelles brutes ont une épaisseur moyenne de 0,27 cm (0,33 cm pour les lamelles utilisées) et les lamelles retouchées une épaisseur moyenne de 0,3 cm. Les armatures décomptées à part ont une épaisseur moyenne de 0,27 cm (0,24 cm pour les microlithes brisés). On s'aperçoit que les lamelles les plus fines ont été réservées pour la confection des armatures.

L'épaisseur moyenne des éclats bruts est de 0,53 cm (même chiffre pour les éclats utilisés). Les éclats bruts sont subdivisés en deux sous-ensembles : les éclats laminaires avec une épaisseur moyenne de 0,6 cm, et les éclats lamellaires (lamelles dont la longueur est inférieure ou égale à deux fois la largeur) dont l'épaisseur moyenne est de 0,3 cm. Quoiqu'il en soit, l'épaisseur de l'ensemble des éclats bruts est majoritairement mince et en contraste avec les outils sur éclat d'une épaisseur moyenne de 0,7 cm (les grattoirs sur éclat sont les outils les plus épais). Les produits de grande taille ont été écartés de l'outillage et restent brut de débitage. Cela signifie que, comme pour le produit lamino-lamellaire, le support obtenu est trapu.

Par ailleurs, les lames à deux pans dominent d'un peu plus de la moitié. Les lamelles à trois pans sont toutefois les plus régulières, et en plus elles sont majoritairement dépourvues de cortex présent à 60% sur les lamelles à deux pans. En règle générale, lames

et lamelles à deux pans dominent. Leurs nervures dorsales au tracé sinuex et bifurqué s'apparentent au style de Coincy (J.G. Rozoy 1968, p. 100) : «Il se caractérise par des lamelles assez courtes, la majorité d'entre-elles se tenant entre 3 et 4 mm avec une proportion de lames faibles; l'épaisseur est habituellement de 2 à 3 mm, très rarement plus; les lamelles à deux pans dominent, les nervures dorsales sont le plus souvent obliques ou sinuées (...).

L'objectif de débitage dans le style de Coincy s'oriente vers une production de pièces larges, minces et courtes: les éclats bruts sont minces, et un quart du produit lamino-lamellaire tend vers la forme de l'éclat (éclats laminaires et lamellaires), donc en largeur. Il est vrai que l'industrie mésolithique des stades anciens et moyens se caractérise par la production d'outils et surtout d'armatures sur lamelles. Ici, on s'aperçoit que les Mésolithiques ont travaillé autant sur éclats que sur lamelles, en privilégiant surtout la minceur des pièces et non leur forme. Attention! le support exclusif des armatures est lamellaire. La technologie des chasseurs serait un compromis entre culture, tradition et milieu, ce dernier se caractérisant par l'absence de gisements de silex abondant et de qualité.

5 L'outillage

Il se compose de 252 outils auxquels s'ajoutent des pièces techniques liées à la confection des armatures. L'inventaire analytique est réalisé conformément à la liste-type élaborée par le G.E.E.M. (1967) et par J.G. Rozoy (1978) :

197 outils du fonds commun (78,2% de l'outillage)

55 armatures (21,8% de l'outillage)

11 microburins et 3 lamelles cassées au-dessus de l'encoche.

Supports	Nb Prod. brut	% Prod. brut	Nb Outilage	% Outilage	
Éclats	295	33	68	30	+
Éclats + cortex	438	49	45	20	-
Prod. laminaire	13	1,5	10	4,5	+
Prod. laminaire + cortex	32	3,5	5	2	-
Prod. lamellaire	72	8	88	39	++
Prod. lamellaire + cortex	45	5	10	4,5	-
TOTAL	895	100	226	100	

Tableau 3 Comparaison des supports avec ou sans cortex



Fig. 14 1-9 Lames.

5.1 Outils du fonds commun

Les grattoirs (1ère classe)

Plus d'un tiers de l'outillage du fonds commun se compose de grattoirs avec 72 pièces, ce qui représente 28,5% de la totalité des outils. 12 d'entre-eux ont un support lamino-lamellaire: 1 grattoir en bout de lame, long, 6 grattoirs en bout de lame ou lamelle, courts et 5 grattoirs raccourcis. La majorité des grattoirs est sur éclats: 21 grattoirs simples sur éclats, 18 sur éclats retouchés, 7 divers sur éclats, 1 circulaire, 1 unguiforme, 2 nucleiformes, et enfin 2 grattoirs denticulés (plus 8 grattoirs courts sur éclats).

Certaines de ces pièces ont été réutilisées. C'est le cas des 2 grattoirs nucléiformes, du grattoir en bout de lame long retouché sur tout le front en forme d'ogive portant des traces de ravage. On trouve également un grattoir sur fond de nucleus, un autre sur une demi-tablette d'avivage, et un dernier aménagé sur un flanc de nucleus. Les Mésolithiques ont utilisé beaucoup de grattoirs sans pour autant posséder un système de fabrication rigoureusement prédéterminé. Ils réutilisent les déchets de taille, la présence ou non de cortex (8 grattoirs corticaux, 15 grattoirs sous-corticaux) et parfois du bulbe de percussion ont une incidence sur le sens morphologique de certains outils : fronts de grattoir décalés par rapport à l'axe (19 d'entre eux sont décalés

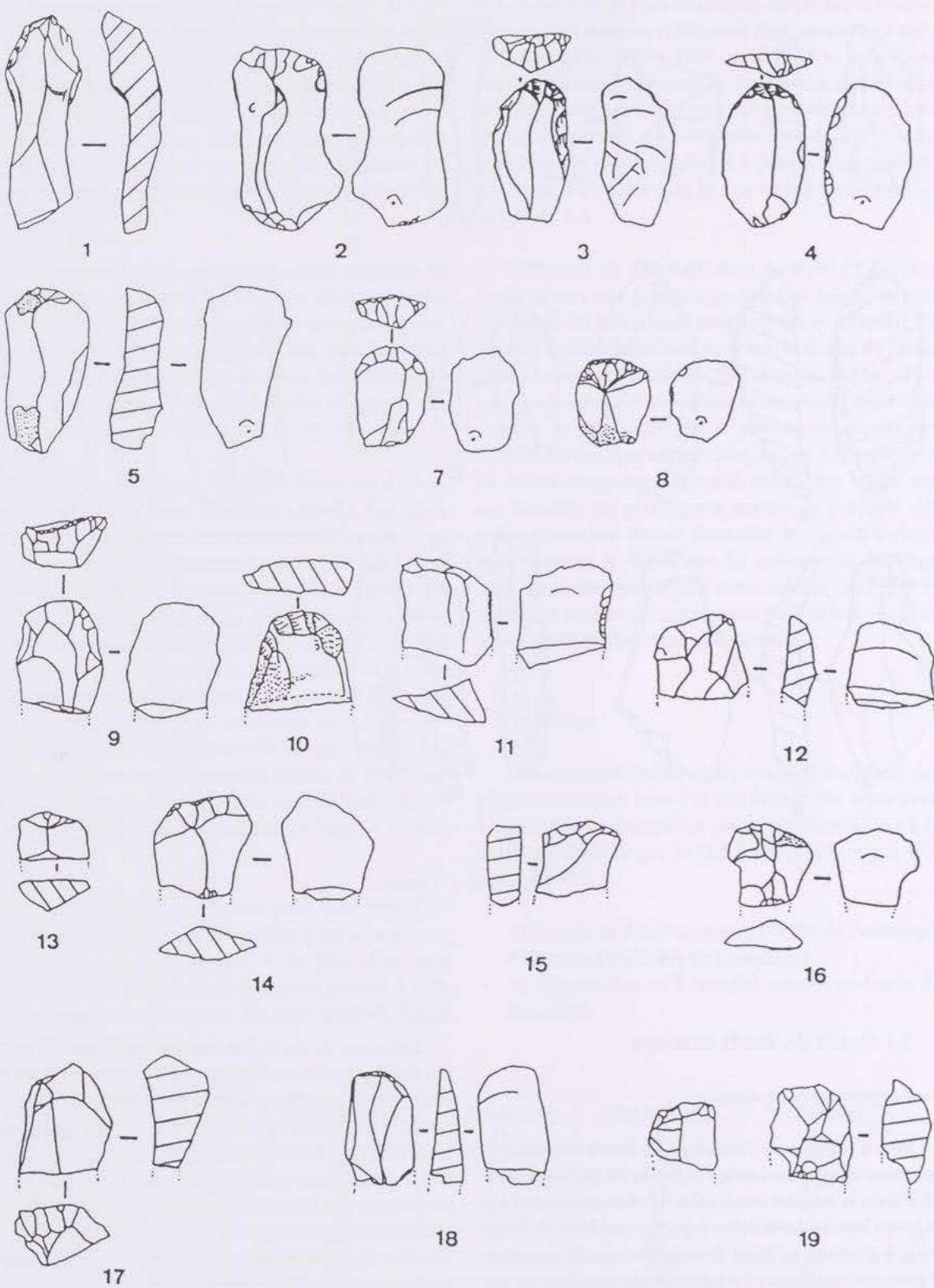


Fig. 15 1 grattoir en bout de lame, long, 2-8 grattoirs en bout de lames ou lamelles, courts,
9-19 grattoirs raccourcis.

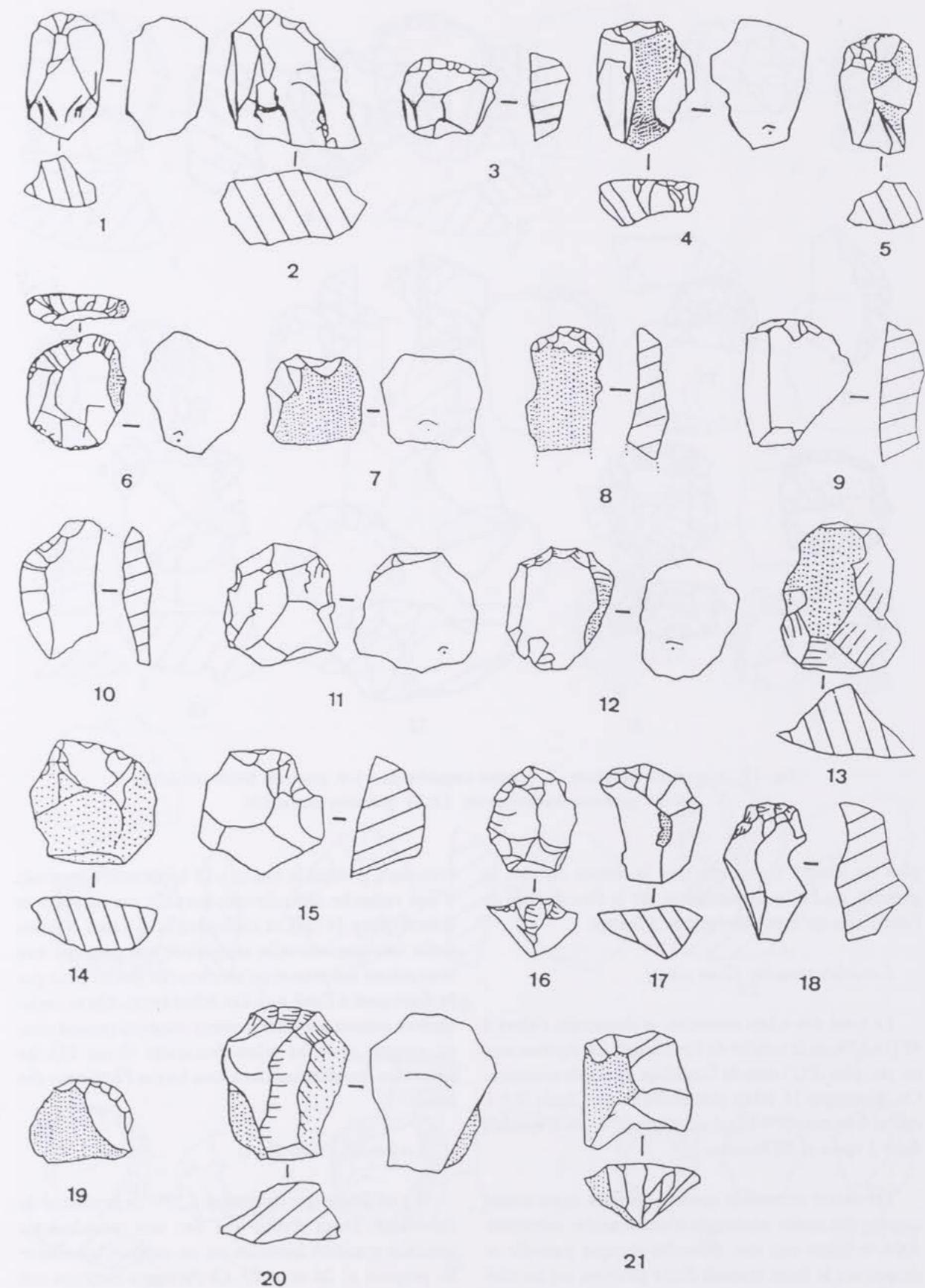


Fig. 16 1-21 grattoirs simples sur éclat.

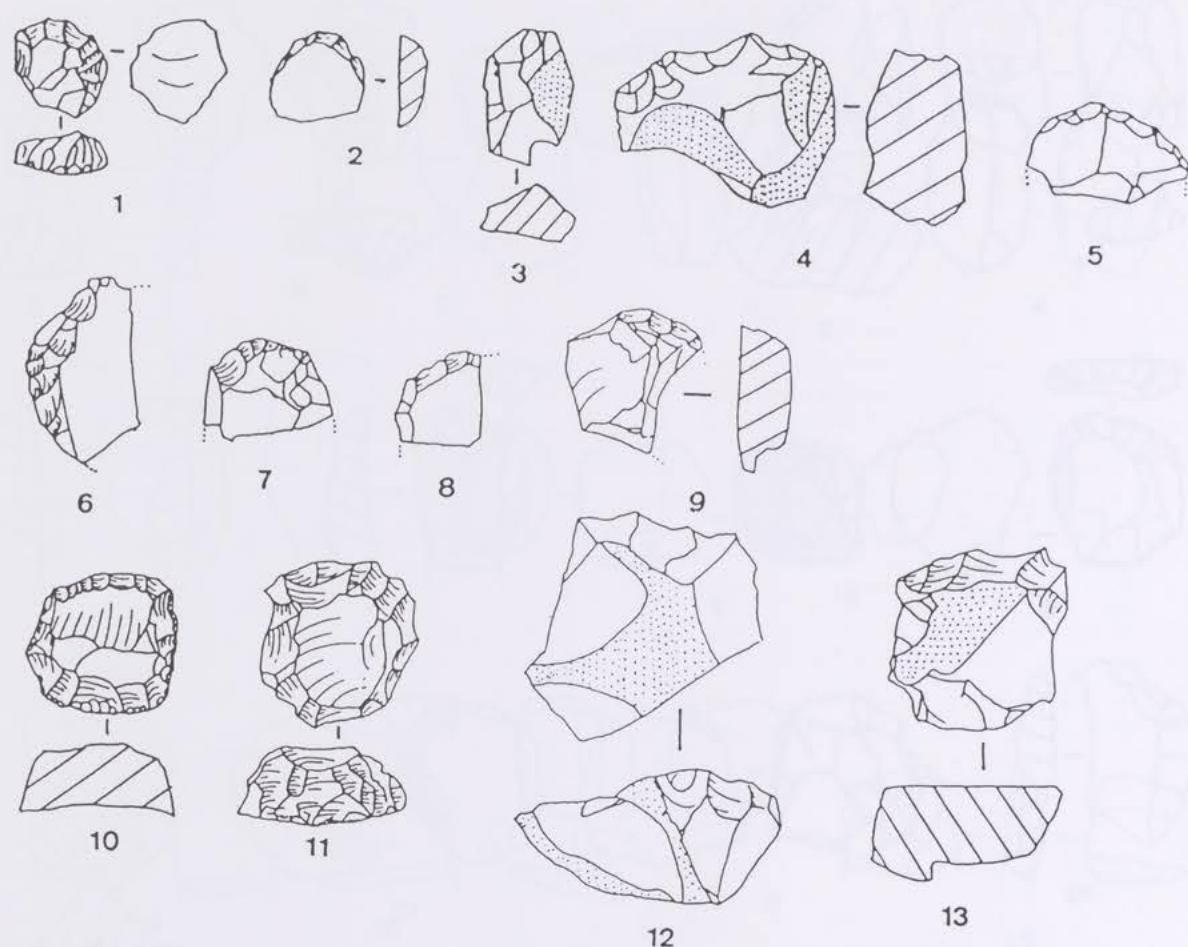


Fig. 17 1 grattoir circulaire, 2 grattoir unguiforme, 3-9 grattoirs brisés sur éclat, 10-11 grattoirs nucléiformes, 12-13 grattoirs denticulés.

plus ou moins fortement vers la droite ou vers la gauche), ou bulbe apparaissant sur la face dorsale de l'outil afin qu'il se prête mieux à l'usage.

Les éclats retouchés (2ème classe)

Le total des éclats retouchés et denticulés s'élève à 42 (16,67% de la totalité de l'outillage). Ils représentent un peu plus d'1/5 ème de l'outillage du fonds commun. On décompte 11 éclats denticulés dont 5 épais ($\epsilon > 1$ cm) et 6 minces ($\epsilon < 1$ cm) ainsi que 29 éclats retouchés dont 3 épais et 26 minces.

Les éclats retouchés sont considérés maintenant comme des outils aménagés d'une manière intentionnelle. 6 éclats ont une retouche abrupte partielle se situant sur le front arrondi d'une pièce ou sur un côté vers la partie proximale, toujours d'une manière partielle et dans une zone dénuée de cortex (12 éclats sous-

corticaux, presque la moitié). 18 éclats sont constitués d'une retouche semi-abrupte partielle ou régulière et directe (dans 14 cas), et indirecte (dans 4 cas). 4 éclats enfin ont une retouche irrégulière qui pourrait être tout autant volontaire qu'accidentelle (on ne peut pas la distinguer à l'œil nu). Les éclats retouchés se caractérisent surtout par leur épaisseur majoritairement mince, comme pour les éclats denticulés (6 sur 11), les retouches franchissant dans tous les cas l'épaisseur des bords.

Les perçoirs (3ème classe)

Il y en a 4, ce qui représente 1,59% de la totalité de l'outillage. Deux d'entre eux ont une morphologie similaire ayant été façonnés sur un support lamellaire: les perçoirs n° 26 et n° 27. Ce dernier a toujours son bulbe. Les deux lignes de retouches abruptes façonnant ses bords droit et gauche suivent les nervures de la

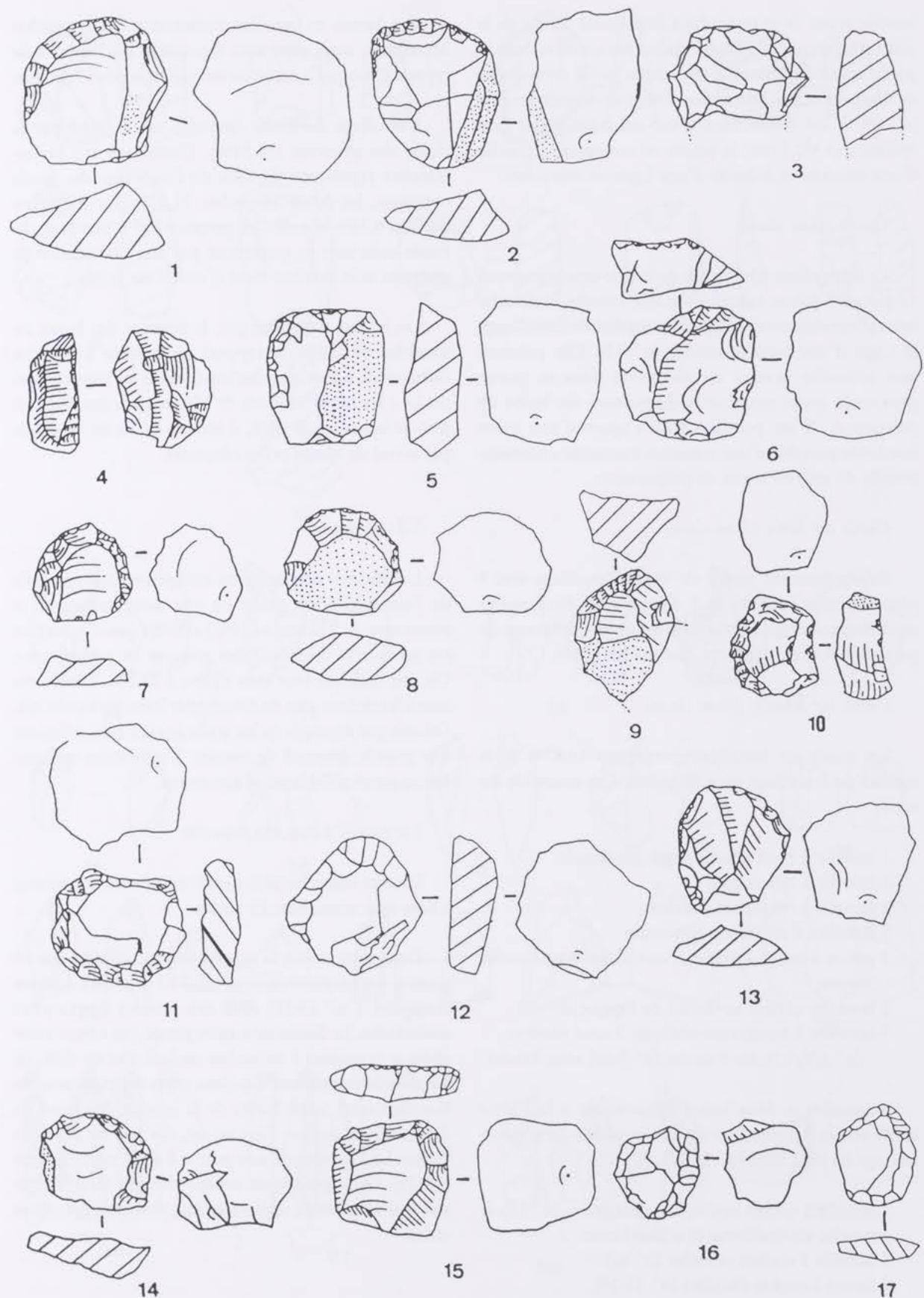


Fig. 18 1-17 grattoirs sur éclats retouchés.

lamelle avant de se rejoindre à l'extrémité distale de la pièce. Le perçoir n° 28 a été réalisé sur un éclat dont la partie active (la pointe) a été formée par le creusement de deux encoches bilatérales. Enfin, le dernier perçoir (n° 29) a été confectionné sur un éclat d'une fine épaisseur ($\epsilon < 0,3$ cm); la pointe est constituée à gauche d'une encoche et à droite d'une ligne de retouches.

Divers (4ème classe)

La 4ème classe hétérogène de la liste-type comprend 10 pièces: 9 pièces esquillées et une lamelle à retouche inverse envahissante (3,97% de la totalité de l'outillage). Il s'agit d'une lamelle entière (n° 13). Elle présente une retouche inverse envahissante dans sa partie proximale ayant entraîné la disparition du bulbe de percussion. Il est possible qu'il s'agisse d'une pièce inachevée peut-être d'une armature à retouche couvrante (feuille de gui) en cours de préparation.

Outils sur lames (5ème classe)

Ils représentent moins de 4% de l'outillage avec 9 pièces. 6 sont entières, et 3 d'entre elles distales. Les retouches sont régulières continues ou majoritairement partielles et n'apparaissent que sur les bords.

Outils sur lamelles (6ème classe)

Les outils sur lamelles représentent 15,87% de la totalité de l'outillage avec 40 pièces. Cet ensemble est varié.

1 lamelle à bord abattu arqué proximal

1 lamelle à tête arquée

1 lamelle à retouches distales

9 lamelles à retouches continues

3 pièces à coche unique. L'une d'elles a une coche inverse

3 lamelles cassées au-dessus de l'encoche

7 lamelles à troncature oblique: 3 sont entières (n° 5/6/11), les 4 autres (n° 7-10) sont brisées.

4 lamelles et deux lames appartenant à la 13ème classe se distinguent du reste de l'outillage. Leur pourcentage est de 2,38% (n° 12-17).

1 lamelle à coches multiples unilatérales (n° 17), la retouche est écailleuse et scalariforme.

1 lamelle à coches jumelles (n° 12).

2 lames à coches décalées (n° 13-14).

1 lamelle à coches décalées (n° 15).

1 lamelle à retouches décalées (n° 16).

Ces lames et lamelles présentent des retouches Montbani, mais elles sont façonnées sur support de type de Coincy. Ce caractère est une règle pour l'époque.

L'outillage du fonds commun est dominé par la classe des grattoirs (36,54%). L'outillage sur lames-lamelles représente 23,35% de l'outillage du fonds commun, les éclats retouchés 21,31%, les pièces esquillées 4,56% et enfin les perçoirs 2%. L'outillage du fonds commun se caractérise par son abundance de grattoirs et le nombre élevé d'outils sur éclats.

Les burins n'existent pas, le nombre des lames retouchées est faible: le rapport de la 6ème à la 5ème classe est de 6,5 et celui des lamelles sur les lames brutes de 2,6 : les Mésolithiques de Montenach ont fait très peu de lames, et de plus, il semble qu'ils ne se soient pas servis de toutes celles obtenues.

5.2 Armatures

L'étude des armatures est complémentaire de celle de l'outillage d'un point de vue morphologique et statistique. A. Thévenin (1992) affirme que «l'armature est un facteur d'identité des groupes en préhistoire». On sait déjà que leur taux s'élève à 21,8%. Il reste encore à les définir afin de déterminer leurs particularités. On sait par exemple qu'au stade ancien elles offraient une grande diversité de formes. L'inventaire qui suit fait apparaître 7 classes d'armatures.

Les pointes à base non retouchée

Les armatures les plus nombreuses sont les pointes à base non retouchée: 23 pièces.

Dans cette classe, la suprématie est détenue par 18 pointes à troncature oblique (n° 1-17 et n° 16). 4 autres armatures (n° 18-21) sont des pointes à retouches unilatérales. La distinction entre armatures à troncature oblique et pointes à retouches unilatérales est difficile à établir distinctement. Ces deux types sont très proches l'un de l'autre, mais l'arête de la lamelle distingue les deux : elle est coupée dans un cas, elle ne l'est pas dans l'autre. La 23e pièce est une pointe à deux bords abattus (n° 22). Cette pointe est unique dans la série, et épisodique en général, mais rarement absente des bonnes séries.

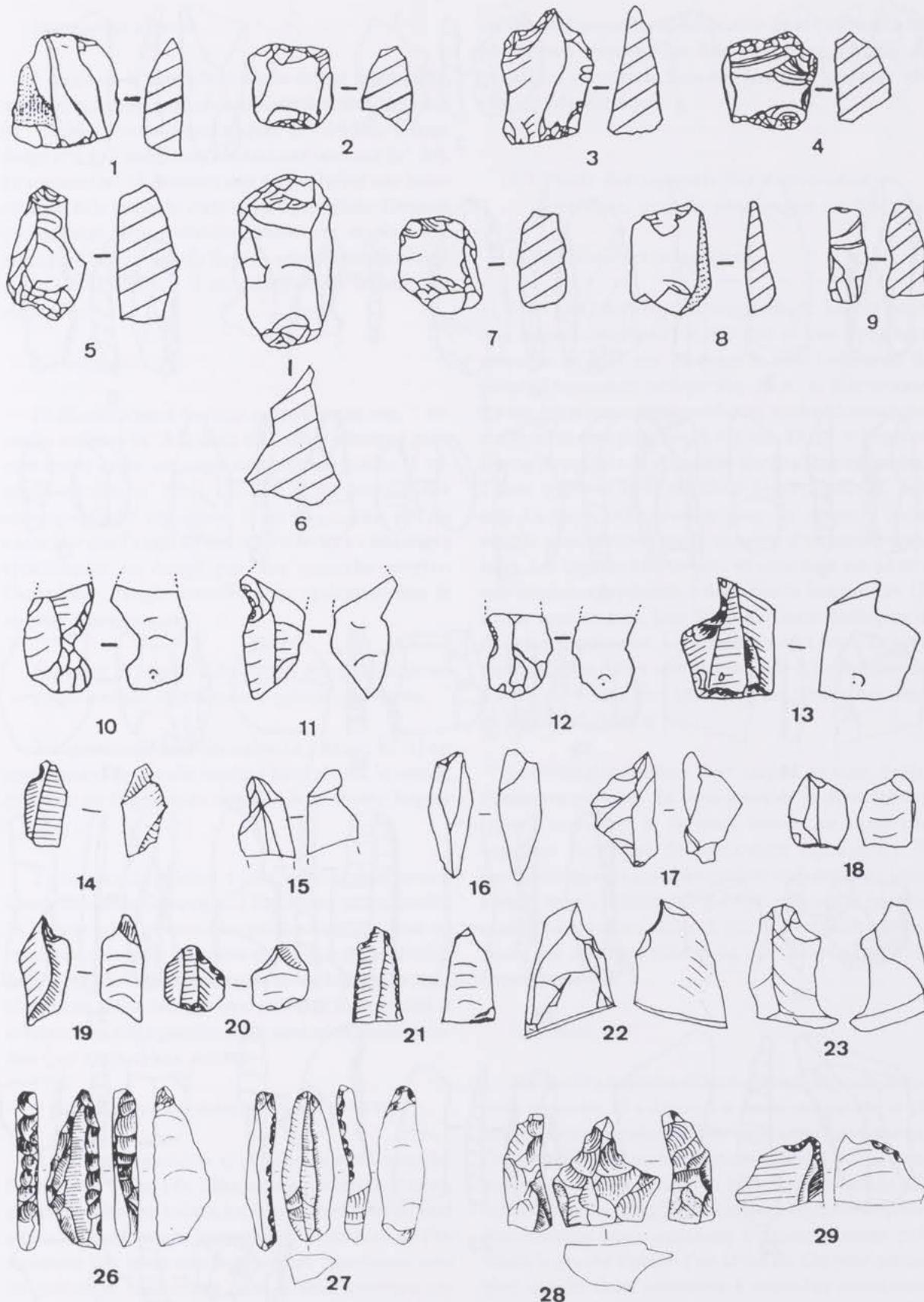


Fig. 19 1-9 pièces esquillées, 10-12 lamelles cassées sous l'encoche, 13-23 microburins, 26-29 perçoirs.



Fig. 20 1 lamelle à bord abattu, 2 lamelle à tête arquée, 3-17 lamelles à retouches partielles régulières, 18-26 lamelles à retouches continues.

Les segments de cercle

Il s'agit de la seconde classe la mieux représentée, après les pointes à retouches unilatérales, avec 15 pièces (n° 23-36). 2 sont asymétriques (n° 34-35), 1 large (largeur > 1/3 longueur) à tranchant convexe (n° 36). Le segment n° 26 présente une particularité: une interruption de la retouche dans sa partie médiane. Certains considèrent cette armature comme un trapèze «dit atypique», ou trapèze de Beuron selon la terminologie d'A. Gob (1981), car il est différent des trapèzes du stade récent.

Les triangles

Ils se composent de deux types d'armatures: 7 triangles scalènes (n° 3-8) dont un scalène allongé à petit côté court ayant conservé son piquant-trièdre; 3 triangles isocèles (n° 9-11). L'isocèle n° 11 pourrait être un trapèze «dit atypique». Il en serait ainsi si l'on considère que l'angle à l'encontre des deux troncatures symétriques est coupé par une retouche inverse. Cependant, l'angle «ravalé» peut également être le résultat d'une cassure.

Fragments de lamelles à dos, pointes triangulaires, pointe à base arrondie et armatures à retouches couvrantes

2 fragments de lamelles à dos. Le premier (n° 1) est un fragment de lamelle étroite à bord abattu, le second (n° 2) est un fragment de lamelle à bord abattu (largeur > 5 mm).

2 pointes triangulaires: 1 pointe triangulaire courte à base retouchée (la longueur ne dépasse pas le double de la largeur); 1 pointe triangulaire longue à base retouchée concave (la longueur est supérieure au double de la largeur). Cette dernière est retouchée sur les trois côtés et les retouches à la base sont à la fois directes et inverses. Ces deux pointes sont particulièrement pointues (par rapport aux autres).

1 pointe à base arrondie retouchée (n° 15).

2 pointes à retouches couvrantes partiellement bifaciales (n° 12 et 14). Elles sont associées à d'autres armatures, dans les industries, entre autres à des pointes à base ronde. Compte tenu de leur nombre et de l'association des armatures à retouches couvrantes avec les pointes à base ronde dans la série présente, ces armatures font parties du même groupe typologique. On peut également y ajouter la lamelle n° 13 présentant une retouche inverse plane. La présence occupée par

ces pièces à retouche envahissante dans l'industrie de Montenach surprend car à ce jour aucune feuille de gui n'a été découverte dans une industrie du stade ancien du Mésolithique.

5.3 Etude des rapports des dimensions, latéralité, pointes proximales ou distales

Dimensions des armatures

Elles ont une longueur moyenne de 1,6 cm pour une largeur moyenne de 0,8 cm et une épaisseur moyenne de 0,27 cm. La pièce la plus longue est la pointe à troncature oblique Fig. 22 n° 8. Elle mesure 2,8 cm, longueur exceptionnelle car, sur les 52 armatures entières, 35 sont pygmées ($L < 2$ cm, 42 si $L < 2$ cm) et une hyperpygmée. Les triangles isocèles sont très petits, 2 sont pygmées et le troisième hyperpygmée ($L < 1$ cm). La petite taille évoquée pour les supports bruts semble se confirmer par le nombre d'armatures pygmées. Les largeurs varient peu. 40 armatures sur 52 ont une longueur supérieure à deux fois la largeur. Les 12 autres sont courtes, leur longueur étant inférieure à deux fois leur largeur. Les armatures sont fines. La plus mince d'entre elles a une épaisseur de 0,1 cm (triangle scalène, n° 4) et la plus épaisse 0,5 cm (triangle scalène en argile silicifiée n° 5).

Les triangles scalènes sont trapus, minces, épais, élancés ou pygmées. En règle générale, la diversité des types d'armatures et de leurs formes ne laisse pas supposer des règles de fabrication rigoureuses. Il semblerait que ces armatures soient réalisées dans leurs formes les plus élémentaires à l'exception des pointes triangulaires et des feuilles de gui plus «sophistiquées». Seules ces dernières présentent des contours complètement modifiés.

Latéralité

Sur les 53 armatures déterminables, 32 sont latéralisées à gauche, 17 à droite, 1 à droite et à gauche et 18 enfin, ne sont pas identifiables entre autre les segments. On considère traditionnellement la latéralisation comme facteur chronologique en plus d'une habitude culturelle; certains groupes de chasseurs retouchent préférentiellement leurs armatures à droite, d'autres préfèrent la gauche comme c'est le cas ici. On peut remarquer que les deux armatures à retouches couvrantes ainsi que les pointes triangulaires sont retouchées à droite. La grande troncature des scalènes est également majoritairement à droite.

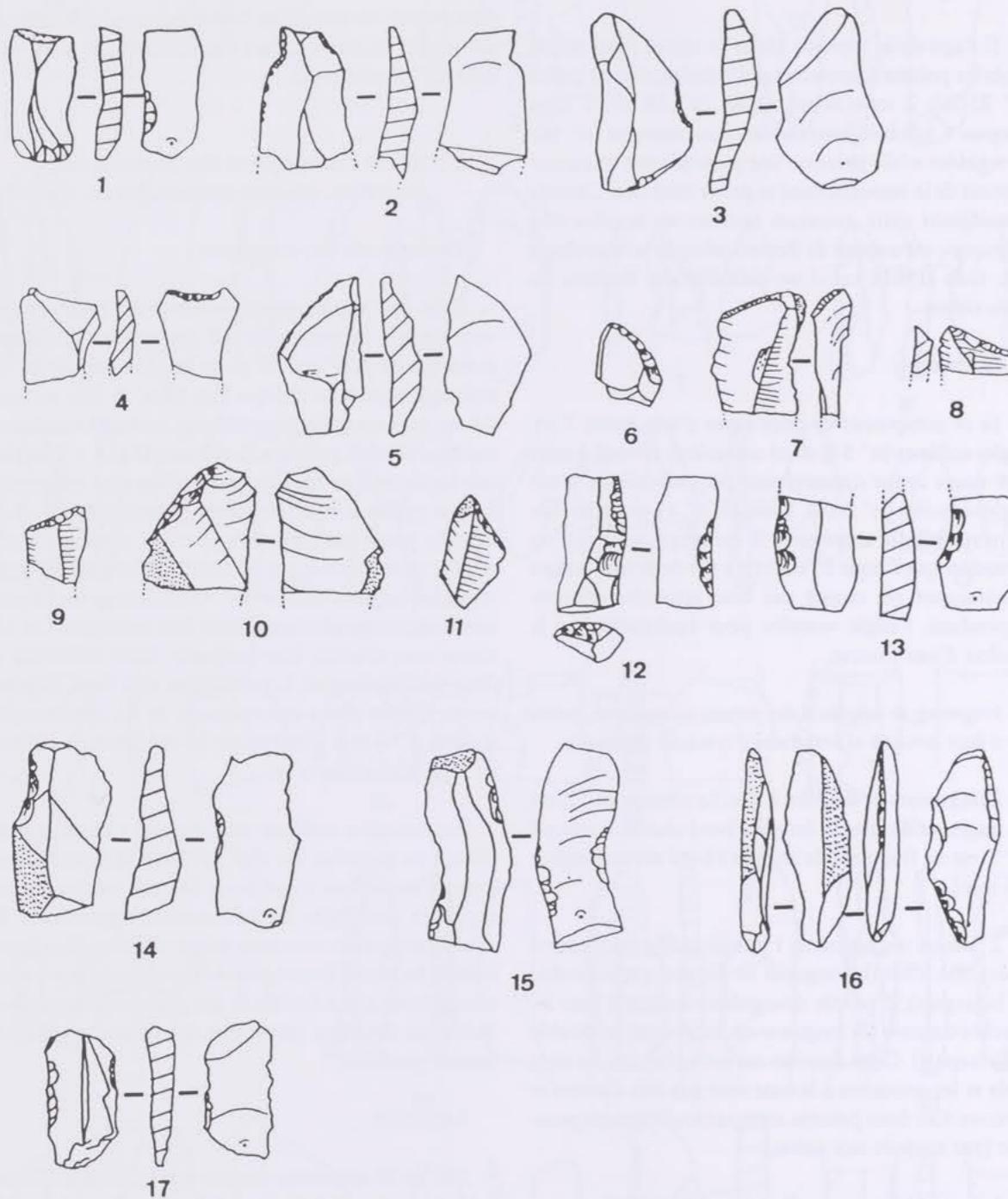


Fig. 21 1-3 lamelles à coche unique, 4 lamelle à retouches distales, 5-11 lamelles à troncature oblique, 12 lamelle à coches jumelles, 13-14 lames à coches décalées, 15 lamelle à coches décalées, 16 lamelle à retouches décalées, 17 lamelle à coches multiples unilatérales.

La latéralité des armatures ne peut constituer à elle seule un critère d'identification culturel ou chrono-

logique. Elle apporte des indices pouvant, dans un contexte large, avoir une signification.

Pointes proximales ou distales, orientation des pointes des armatures

Les caractères proximaux ou distaux des armatures ont été retenus bien que l'on ne soit pas certain que cela puisse aider à l'identification de sous-types d'armatures (J.G. Rozoy 1978 p. 54), mais plutôt à la reconnaissance de certains traits techniques liés aux commodités de fabrication. Une pointe réalisée dans la partie la plus épaisse d'une lamelle (partie proximale) lui confère plus de solidité que si elle avait été taillée dans une partie mince (partie distale).

Seul le sens de débitage de 22 armatures sur 55 a pu être identifié. Sur les autres pièces, la retouche a effacé les bulbes et les ondes de percussion sont invisibles brouillant toute lecture fiable. Seules 16 armatures ont conservé leur bulbe de percussion.

La plupart des pointes sont distales, mais l'écart est faible entre le nombre de pointes proximales et distales.

L'orientation des pointes dans un sens ou un autre n'est pas systématique. Le critère technique de l'épaisseur n'est pas pris en compte d'autant plus que les pointes distales dominent. Par contre, ces données peuvent peut-être nous aider à comprendre comment ont été fabriquées les armatures.

Fabrication des armatures et abandon

La technique du coup de microburin est attestée par la présence de 12 pièces. Les autres armatures résultent donc d'un processus de fabrication différent. Les microburins sont tous simples sauf le n° 14 doté d'un plan de frappe double. Parmi les armatures, seul le triangle scalène allongé à petit côté court (n° 8) a conservé son piquant-trièdre, preuve qu'il a été conçu à partir de la technique du coup de microburin. L'étude des rapports entre les pointes et les microburins peut fournir des indications:

	Coche d.	Coche g.	TOTAL
Microburins prox.	1	3	4
Microburins dist.	2	3	5
Microburins ind.	2	1	3
TOTAL	5	7	12

Tableau 4 Microburins

	Ret. à d.	Ret. à g.	TOTAL
Armatures prox.	3	5	8
Armatures dist.	4	11	15
Ind. prox. ou dist.	10	9	19
TOTAL	17	25	42

Tableau 5 Armatures pointues

- aux 4 armatures distales retouchées à droite correspondent 3 microburins;
- aux 3 armatures proximales retouchées à droite correspondent 3 microburin;
- aux 5 armatures proximales retouchées à gauche correspondent 2 microburins.
- aux 11 armatures distales retouchées à gauche correspondent 1 microburin.

Les rapports des pointes aux microburins sont équilibrés dans les trois premiers cas. Dans le premier cas, il est question de deux pointes à base non retouchée ainsi que des deux pointes à retouches envahissantes. Dans le deuxième et le troisième cas, il s'agit uniquement de pointes à base non retouchée. Par contre le rapport entre pointes et microburins dans le quatrième cas est bouleversé; il n'y a qu'un microburin pour 11

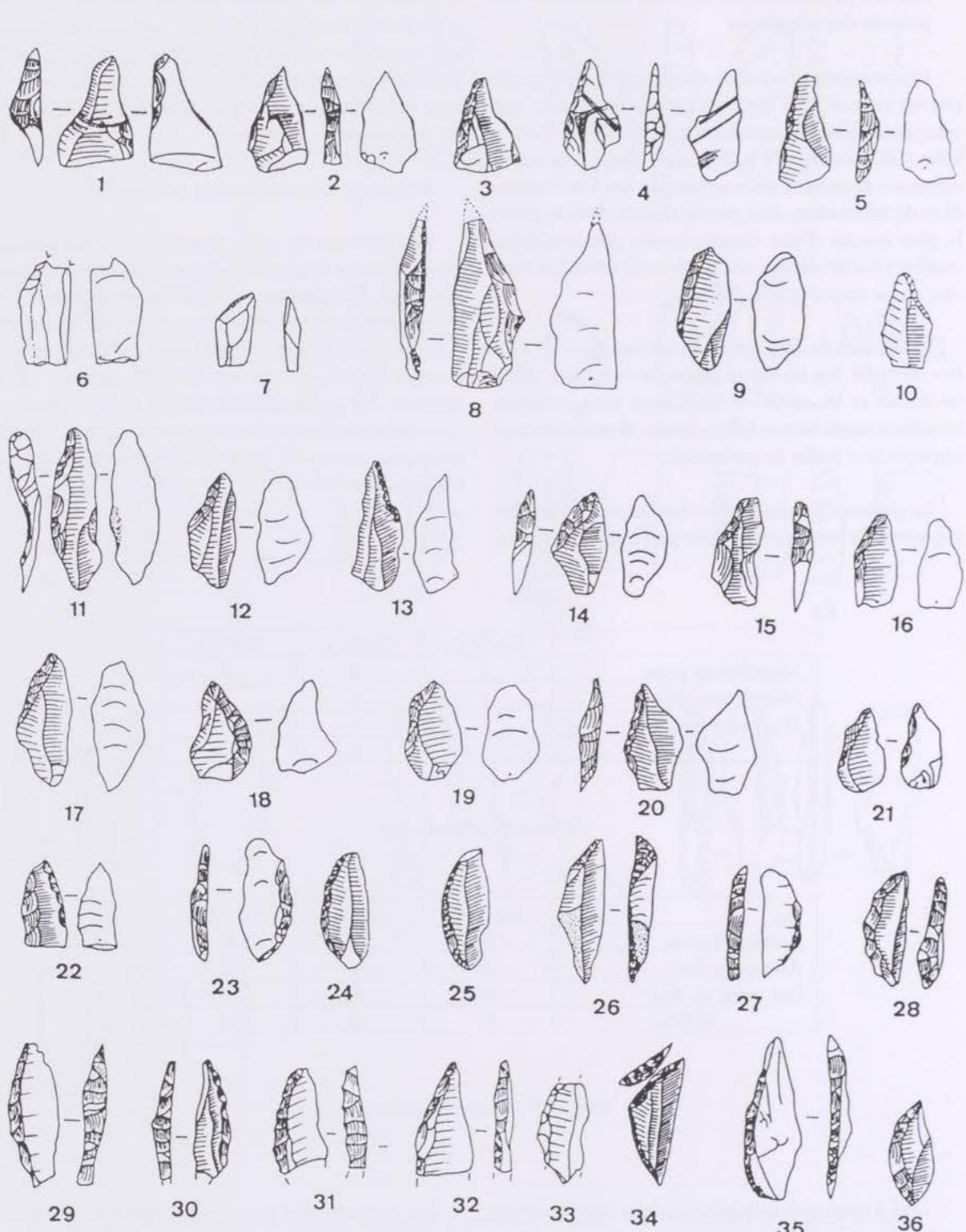


Fig. 22 1-17 pointes à troncature oblique, 18-21 pointes à retouches unilaterales,
22 pointe à deux bords abattus, 23-36 segments de cercle.

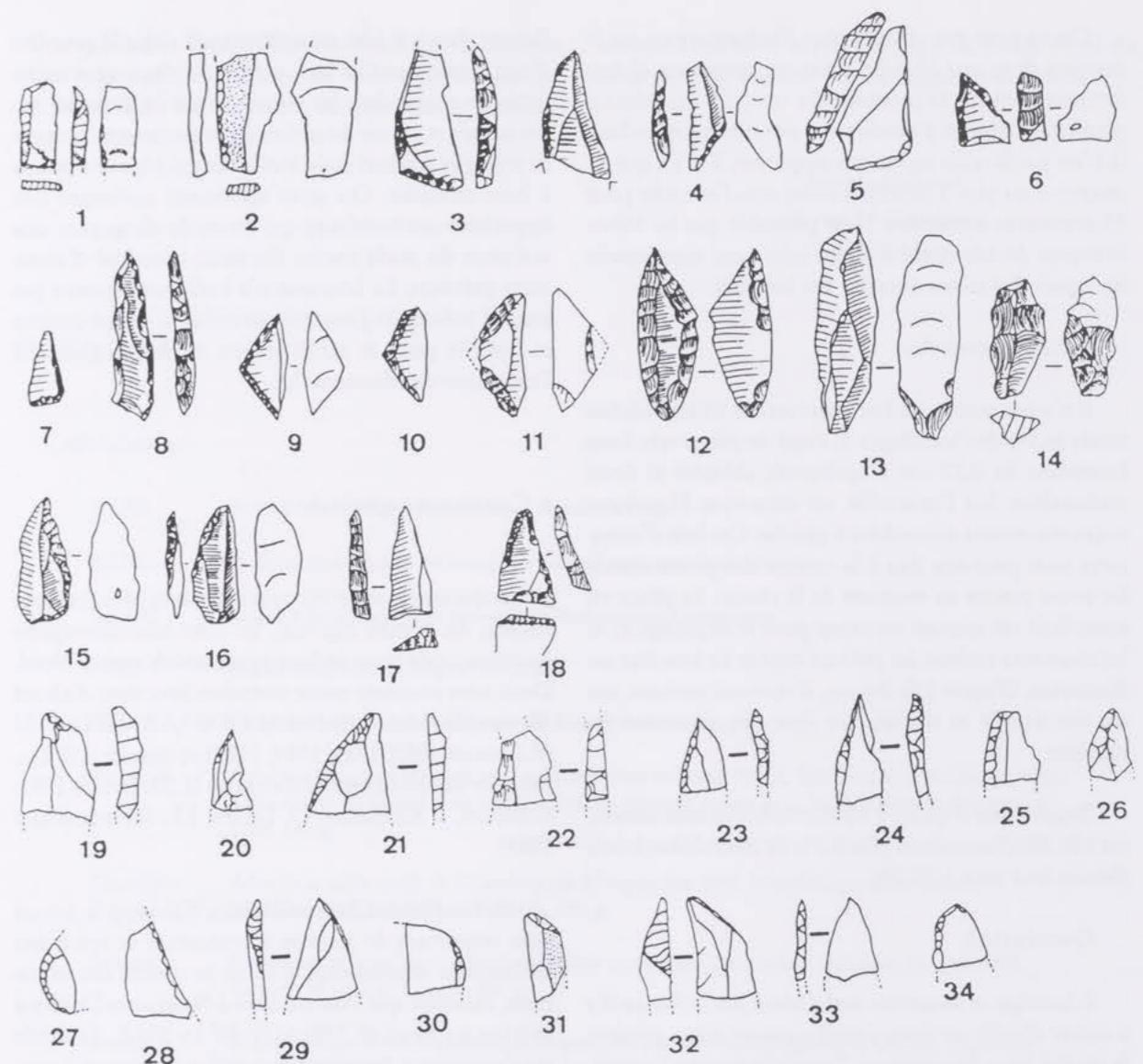


Fig. 23 1-2 fragments de lamelles à dos, 3-8 triangles scalènes, 12-14 armatures à retouches couvrantes,
13 lamelle à retouche inverse plane, 15 pointe à base arrondie, 16 pointe à troncature oblique,
17-18 pointes triangulaires, 19-34 microlithes brisés.

armatures (pointes à base non retouchée, lamelles à dos, triangles scalènes et pointe à base arrondie). Il faut exclure les lamelles à dos car elles ne sont pas obtenues par la technique du coup de microburin. La chance a voulu que ce microburin soit raccordé à son armature (c'est le seul raccord): le triangle scalène n° 4.

Ainsi donc, les deux témoignages de l'emploi de la technique du coup de microburin se rapportent à des triangles scalènes. En dehors de ceux-ci, toutes les autres classes d'armatures (sauf les lamelles à dos) ont pu utiliser cette technique.

Lamelles cassées au-dessus de l'encoche

Le microburin a un homologue «présumé»: les lamelles cassées dans, sur ou sous une encoche. L'encoche du microburin est réalisée par percussion, la cassure des lamelles cassées est obtenue par flexion. Elles sont peu nombreuses: 3 sont présentes (n° 10-12). Sur ces 3 lamelles, 2 sont proximales avec une encoche à droite, ceci faisant appel à deux armatures distales latéralisées à gauche. Il peut s'agir de pointes à base non retouchée, d'un triangle scalène ou de la pointe à base arrondie.

On ne peut pas obtenir plus d'informations sur la manière dont ont été fabriquées ces armatures. Il faut évoquer bien sûr la méthode du coup de microburin permettant surtout d'obtenir une troncature, cependant, là n'est pas la seule technique employée. Il n'y a que 12 microburins plus 3 lamelles cassées sous l'encoche pour 55 armatures retrouvées. Il est probable que les Mésolithiques de Montenach aient suivi tout simplement les lignes des arêtes dorsales des lamelles.

Autres microlithes

Il n'a pas encore été fait mention des 16 microlithes brisés (6,3% de l'outillage). Il s'agit de pièces très fines (moyenne de 0,22 cm d'épaisseur), abîmées et donc inclassables. Sur l'ensemble, on décompte 12 pointes majoritairement retouchées à gauche. Ces bris d'armatures sont peut-être dus à la cassure des pièces contre les os ou pierres au moment de la chasse. Le gibier en étant farci est ramené au camp pour le dépeçage, et là les chasseurs retirent les pointes encore en bon état ou fracturées. D'après J.G. Rozoy, il resterait environ, sur un site fouillé et tamisé, 1/6 ème des armatures fabriquées.

Toujours est-il qu'ici à Montenach, site non tamisé, on a 21,8% d'armatures plus 6,3% de microlithes brisés élévant leur taux à 28,1%.

Conclusion

L'outillage se caractérise tout d'abord par le fait qu'il y a autant d'outils sur lames-lamelles que sur éclats, presque la moitié sont des grattoirs, l'outil dominant. La technique du coup de microburin ne concerne qu'un cinquième d'entre elles, tandis qu'à Roc La Tour (Ardennes) par exemple, site du Tardenoisien ancien, on a 73 microburins pour 70 armatures.

On retrouve des formes trapues surtout au niveau des armatures si l'on considère le caractère pygmée affectant les trois-quarts d'entre elles. Le spectre des armatures se compose quant à lui d'un tiers de pointes à base non retouchée qui avec les segments de cercle représentent la classe la plus importante. La présence de triangles isocèles est attestée par trois pièces. La combinaison de ces armatures confère au site un caractère ancien. Hélas, la présence de deux armatures à retouches couvrantes vient brouiller le schéma habituel. On ne connaît pas encore d'armatures à retouches couvrantes à cette époque : les feuilles de guï à retouches totalement couvrantes sont seulement attestées dans la seconde moitié du Boréal comme à

Bavans (Jura). Il faut considérer qu'il s'agit là peut-être d'une intrusion. Où bien y aurait-il deux sites mésolithiques piégés dans les mêmes fosses du Rubané : un site ancien et un site du milieu du stade moyen composé de triangles scalènes et de feuilles de guï plus une pointe à base arrondie. On peut également envisager une hypothèse intermédiaire qui serait de distinguer une industrie du stade ancien finissant constitué d'armatures précoce. La Lorraine n'a malheureusement pas jusqu'à présent de gisements stratifiés ni même connus et fouillés pour le stade ancien du Mésolithique à l'exception de Montenach.

6 Conclusion générale

La documentation est pauvre pour le Mésolithique ancien. Au niveau régional, les sites luxembourgeois fournissent de bons indices comparatifs vers le Nord. Deux sites suscitent notre attention avec tout d'abord Altwies-Haed à 15 km daté de 8 870 +/- 85 BP Lv 1453 (P. Ziesaire 1982; 1983; 1984; 1989) et ensuite à 30 km, l'abri de Berdorf-Hamm/Kalekapp II (D. Leesch 1983; V. Blouet, J. Kartheiser, D. Leesch, J.L. Schwenninger 1984).

Altwies-Haed et Berdorf-Hamm/Kalekapp II ont un taux important de pointes à troncature et retouches unilatérales représentant plus de la moitié des armatures, caractère que l'on retrouve à Neerharen-De Kip à 160 km au Nord (9 170 +/- 170 BP Lv 1092). La faible représentativité des triangles isocèles commune à tous ces sites permet de les distinguer des sites connus plus au Sud-Sud-Ouest : à Versailles-Le-Bas 190 km au Sud-Ouest et à Oberlarg 205 km au Sud (couche Q, 7 080 BC) les triangles isocèles sont plus nombreux et dominent souvent le spectre des armatures.

L'industrie mésolithique de Montenach illustrerait la fin du stade ancien, à la transition du Préboréal/Boréal vers le début du stade moyen. La proportion des segments de cercle rejoint celle des pointes à base non retouchées. Le site lorrain se définit culturellement comme se rattachant aux groupes mésolithiques situés au Nord et au Nord-Est.

Il s'inscrit dans la liste des gisements du Beuronien ancien (appellation d'A. Gob 1984), plus précisément du Beuronien A - faciès Nord, à pointes à bases non retouchées et forte présence de segments de cercle. Il s'apparente aux sites de Sougné A et de Neerharen, à

Altwies-Haed et Berdorf-Hamm/Kalekapp II. Comme dans le groupe de l'Ourlaine au Nord et dans le groupe de Hambach, les segments de cercle sont commu-

nément largement attestés: il s'agit du faciès Nord du Beuronien A, dominé par les segments de cercle.

Sophie Galland
16 rue de Castelnou
F-57000 Metz

Bibliographie

Abréviations:

B.S.P.F.	Bulletin de la Société Préhistorique Française, Paris;
B.S.P.L.	Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise, Luxembourg;
B.S.A.C.	Bulletin de la Société Archéologique Champenoise, Compiègne;
S.P.B.	Studia Praehistorica Belgica, Tervuren;
B.A.L.R.A.	Bulletin de l'Association Liégeoise de Recherche Archéologique;
Besançon	Épinalithique et Mésolithique entre Ardennes et Massif Alpin, Table ronde de Besançon, 1986, Mémoires de la Société d'Agriculture, Lettres, Sciences et Arts de la Haute-Saône, Archéologie 2, 1989, 143 p.
Chambéry	Actes de la table ronde de Chambéry, 26-27 septembre 1992, Mésolithique entre Rhin et Méditerranée, Chambéry, A.D.R.A.S., 199 p.
Langres	Préhistoire et protohistoire en Haute-Marne et contrées limitrophes. Colloque, Langres 1992, Langres, Musées de Langres, 201 p.
Leuven	Contributions to the Mesolithic in Europe. 4th International Symposium, Leuven, University Press, 1990, 434 p.
Luxembourg	Le Mésolithique entre Rhin et Meuse. Colloque de Luxembourg, 18-19 mai 1981, Luxembourg, Société Préhistorique Luxembourgeoise, 1981, 400 p.
Metz	Colloque inter-régional sur le Néolithique, 10-11-12 octobre 1986, Metz.

- Aimé, G. 1989, Les abris sous roche de Bavans (Doubs). Besançon, 1986, Gray.
 Blouet, V., Kartheiser, J., Leesch, D., Schwenninger, J.L. 1984, Le gisement mésolithique Kalekapp 2 (commune de Berdorf). Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 6, 1984, 1-30.
 Bordes, F. 1961, Typologie du Paléolithique ancien et moyen. Bordeaux 1961.
 Cuvelier, P., Jeunesse, Ch. 1982, Les sites mésolithiques du plateau de Haye. Luxembourg 1981, 357-362.
 Decker, E. 1978, Montenach, rapport de fouilles.
 Ducrocq, T. 1987, Quelques précisions sur la fabrication des armatures microlithiques. B.S.P.F. 84, 1987, 46-47.

- Gambs, A. 1977, Montenach, rapport de fouilles.
- Gambs, A. 1979, Montenach, rapport de fouilles.
- Gambs, A., Decker, E. 1980, Montenach, rapport de fouilles.
- G.E.E.M. 1969, Épipaléolithique-Mésolithique : les microlithes géométriques. B.S.P.F. 66, 1969, 355-366.
- G.E.E.M. 1972, Épipaléolithique-Mésolithique : les armatures non géométriques. B.S.P.F. 69, 1972, 364-375.
- Gob, A. 1981, Le Mésolithique dans le bassin de l'Ourthe. Mémoire de doctorat, Liège 1981, 358 p.
- Guillaume, C., Coudrot, J.L., Deyber, A. 1992, Les chasseurs du Mésolithique. Histoire de la Lorraine: les temps anciens 1, 1992, 47-52.
- Herr, J. 1982, Le Mésolithique sur les plateaux de la Sûre moyenne. Luxembourg, 1981, 129-146.
- Huet, F., Thévenin, A. 1982, Préhistoire et protohistoire en Haute-Marne et contrées limitrophes. Langres, 1982, 27.
- Ketterer, I. 1992, Les techniques et l'économie du débitage mésolithique d'Hangest Gravière II Nord (Somme). Mémoire de D.E.A., Université Paris I, 1992, 83 p.
- Kozlowski, S.K. 1975, Cultural differentiation of Europe from 10th to 5th millennium B.C. Warsaw 1975, 257 p.
- Kozlowski, S.K. 1980, Atlas of the Mesolithic in Europe. Warsaw 1980.
- Lamesch, M. 1982, Six stations de surface à outillage mésolithique dans le Centre et le Sud du Gr.-D. de Luxbg. Luxembourg 1982, 147-216.
- Lausberg, J., Lausberg-Miny, P., Pirnay, L. 1979, Le gisement mésolithique de l'Ourlaine à Theux. Archaeologica Belgica 1980, 213-223.
- Lausberg, J., Lausberg-Miny, P., Pirnay, L. 1982, Le gisement mésolithique de l'Ourlaine. Luxembourg 1982, 323-329.
- Lauwers, R., Vermeersch, P.M. 1982, Un site du Mésolithique ancien à Neerharen-De Kip. S.P.B. 1, 1982, 15-52.
- Lauwers, R., Vermeersch, P.M. 1982, Mésolithique ancien à Schullen. S.P.B. 1, 1982, 55-112.
- Leesch, D. 1983, Le gisement préhistorique Kalekapp 2 - Berdorf, Gr.-D. de Luxbg. Travail de diplôme (non publié). Seminar für Ur- und Frühgeschichte. Basel 1983.
- Löhr, H. 1982, Aperçu préliminaire sur l'Épipaléolithique et le Mésolithique de la région de Trèves. Luxembourg, 1982, 303-320.
- Löhr, H. 1986, Apport de l'étude des matières premières à la connaissance des sociétés danubiennes. Metz 1986, 3 p.
- Löhr, H. 1986, Einige kennzeichnende Werkzeuge der späten Altsteinzeit aus dem Trierer Land. Funde u. Ausgr. Bez. Trier 18, 1986, 3-11.
- Pirnay, L. 1981, Préhistoire expérimentale - Technologies mésolithiques. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 3, 1981, 11-46.
- Rozoy, J.G. 1978, Typologie de l'Épipaléolithique («Mésolithique») franco-belge. B.S.A.C. 1978, 120 p.
- Rozoy, J.G. 1978, Les derniers chasseurs. L'Épipaléolithique («Mésolithique») en France et en Belgique. Essai de synthèse. Charleville 1978, 3 vol., 1500 p.
- Rozoy, J.G. 1980, La délimitation des groupes humains à l'Épipaléolithique. Bulletin de l'Association Liégeoise de Recherche Archéologique 14, 1980, 35-41.
- Rozoy, J.G. 1990, La Roche à Fépin et la limite entre Tar-denois et l'Ardennien. Leuven 1990, 413-422.
- Rozoy, J.G. 1992, Le montage des armatures sur les flèches épipaléolithiques. Rev. Arch. Est et Centre-Est 43 (1), 1992, 29-38.
- Rozoy, J.G. 1992, Le propulseur et l'arc chez les chasseurs préhistoriques. Techniques et démographies comparées. Paléo 4, 1992, 175-193.
- Rozoy, J.G. 1993, Les problématiques successives de l'Épipaléolithique («Mésolithique»). B.S.P.F. 1993, 340-351.
- Rozoy, J.G. 1994, Territoires sociaux et environnement en France du Nord et en Belgique de 14000 à 6000 BP. (Tiré à part). 1994, 20 p.
- Sainty, J., Schellmanns, R. 1984, Le gisement mésolithique de Lembach-Climbach (Bas-Rhin). Étude de l'outillage lithique. Cahiers Alsaciens d'Archéologie, d'Art et d'Histoire, 27, 1984, 5-16.
- Sainty, J. 1987, Une expérience de taille : combien de microlithes peut-on tirer d'un rognon de silex de la taille d'une pomme?. Les Cahiers du C.E.P.A. 5, 1987.
- Sigaut, F. 1988, Ethnoscience et technologie: les tâches de la technologie. 1988.
- Spier, F., Lamesch, M., Grisse, A. 1985, Deux pointes du type ahrensbouriennes trouvées au Gr.-D. de Luxbg. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 7, 1985, 57-63.
- Spier, F., Geiben G. 1987, Un site du Beuronien A, faciès Nord. Contribution à l'étude du site mésolithique de Diekirch-Galgebierg. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 9, 1987, 113-128.
- Spier, F. 1990, Les industries mésolithiques du Gr.-D. de Luxbg. et leur attribution chrono-culturelles: état de la question. Leuven 1990, 403-411.
- Theis, N. 1984, Notice préliminaire sur la présence de silex et de chaille au Gr.-D. de Luxbg. 4, 1984.
- Ziesaire, P. 1982, Le site mésolithique d'Altwies-Haed. Luxembourg 1982, 273-299.
- Ziesaire, P. 1983, Eine frühmesolithische Siedlungsstelle von Altwies-Haed, Gemeinde Mondorf. Vorbericht der Ausgrabung. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 5, 1983, 11-49.
- Ziesaire, P. 1989, Identification et cadre chrono-culturel du Mésolithique ancien : le gisement de plein-air d'Altwies-Haed, Luxembourg. Besançon 1986. 2, 1989, 31-50.

Fernand Spier

Le site du Mésolithique moyen d'Oberfeulen (Gr.-D. de Luxembourg)

Résumé: Le site de surface d'Oberfeulen est un gisement de plateau situé à la charnière du Massif ardennais et le Gutland. La composition de l'éventail des armatures permet d'attribuer le site au stade moyen du Mésolithique, notamment au Beuronien moyen, faciès nord. La faible dominance des triangles sur les pointes à base retouchée plaide en faveur d'une position chrono-typologique intermédiaire entre le Beuronien B et C.

Zusammenfassung: Die Oberflächenfundstelle Oberfeulen befindet sich auf einem Plateau gelegen am Übergang von Gutland und Ardennen. Anhand des Mikrolithenspektrums ist das Fundmaterial einer mittleren Phase des Mesolithikums zuzuordnen, nämlich dem mittleren Beuronien, nördliche Fazies. Nach der, wenn auch nur schwachen Dominanz der Dreiecke gegenüber den basisretuschierten Dreieckspitzen ist eine chronologisch-typologische Stellung am Übergang der Stufe B zum Beuronien C am wahrscheinlichsten.

Mots-clés: site de surface, plateau, Massif ardennais-Gutland, stade moyen, Beuronien B-C.

Stichwörter: Oberflächenfundstelle, Plateau, Ardennen-Gutland, mittlere Phase, Beuronien B-C.

1 Introduction et historique

Depuis les premières prospections pédestres au début des années '60, les plateaux de la Sûre moyenne et de ses proches affluents, faisant charnière entre le Massif ardennais et le Gutland composé de terrains d'âge triasique et jurassique, se sont avérés particulièrement propices aux occupations préhistoriques. Comme c'est généralement le cas pour les ramassages de surface, la documentation est assez hétérogène. A côté des ensembles attribuables au Paléolithique ancien (Herr 1971; 1973; 1979; Ulrix-Closset 1976) et au Néolithique, plusieurs sites mésolithiques (Fig. 1) ont pu être localisés. Ces derniers ont fait l'objet de différentes publications. Il s'agit en l'occurrence des sites de Diekirch-Galgebierg (Herr 1982; Spier et Geiben 1987) attribué au stade ancien, de Diekirch-Friedboesch (Herr 1982;

Spier et Geiben 1988), d'Ettelbruck-Haardt (Spier 1992), de Feulen-Bucheknapp (Herr 1982) tous attribuables au stade moyen, et de Bettendorf-Foerberg (Herr 1982; Spier 1989b; 1991) appartenant au stade récent/final.

La présente étude concerne la documentation mésolithique de la collection enregistrée auprès du Musée National d'Histoire et d'Art, Luxembourg, sous les numéros d'inventaire 1989-64/13 et 1989-64/14 "Oberfeulen", collection Geiben Diekirch, en date du 9.5.1989. La remarquable collection Geiben, concernant avant tout la région de Diekirch, a été acquise en 1989 par le M.N.H.A.L. Jusqu'à présent une étude détaillée de l'industrie lithique du site d'Oberfeulen restait en suspens, bien qu'il ait été fait référence à plusieurs reprises au spectre microlithique (Spier 1994; et à paraître) de celle-ci.

L'auteur exprime ses plus vifs remerciements à M. Foni Le Brun, conservateur de la section de préhistoire du M.N.H.A.L., de lui avoir confié le matériel pour étude.

2 Situation et topographie

L'emplacement précis du site d'Oberfeulen (Fig. 1) n'est pas connu. En effet la fiche M.N.H.A.L. 1989-

64/13 accompagnant le matériel lithique mentionne: "précisions pour l'emplacement plus tard !!!". Il me semble opportun de rappeler aux prospecteurs que, dans le cas idéal, le repérage cartographique de chaque artefact et à plus forte raison d'un site est une condition cruciale de toute prospection se voulant scientifique. Or, d'après des notes prises par l'auteur lors d'une visite de la collection auprès de l'inventeur dans les années '80, le site d'Oberfeulen n'est aucunement synonyme de Feulen-Bucheknapp, site découvert par J. Herr (Herr

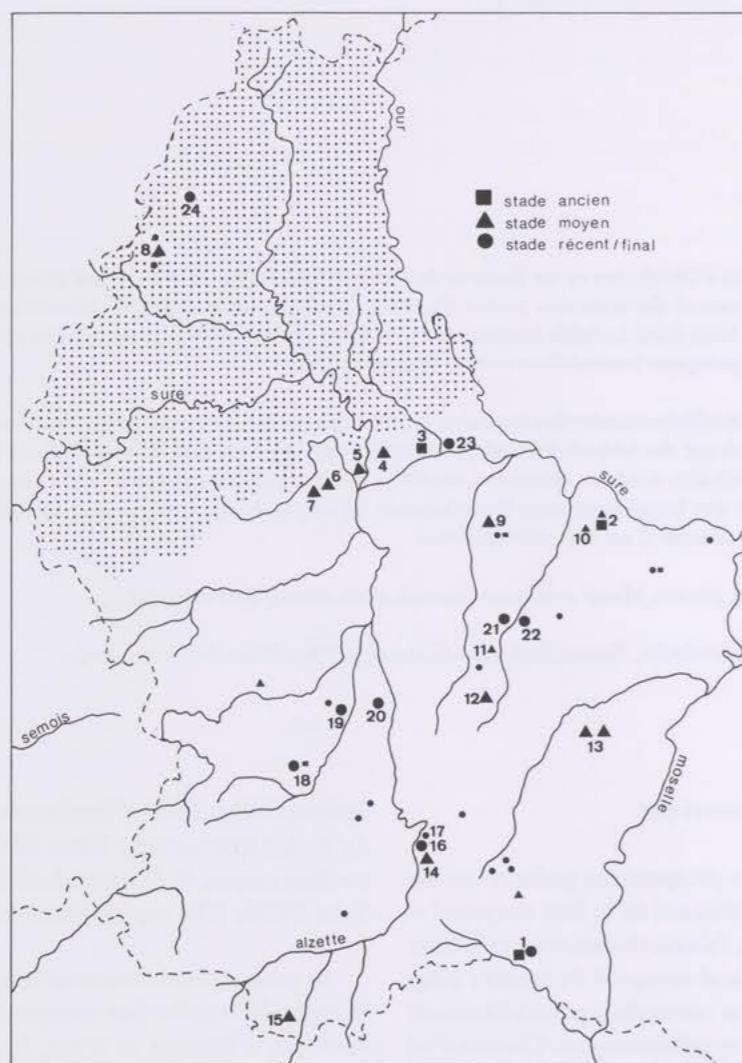


Fig. 1 Répartition des principaux sites mésolithiques.

- 1 Altwies-Haed; 2 Berdorf-Kalekapp 2; 3 Diekirch-Galgebierg; 4 Diekirch-Friedboesch;
- 5 Ettelbruck-Haardt; 6 Feulen-Bucheknapp; 7 Oberfeulen; 8 Derenbach; 9 Ermsdorf-Grewenhaff;
- 10 Berdorf-Kalekapp 1; 11 Reuland-Atsebach; 12 Gonderange-an-de-Waelen; 13 Flaxweiler 1 et 2;
- 14 Hesperange-im Gründchen; 15 Poteau de Kayl; 16 Hesperange-Teschebuchels; 17 Hesperange-Buchels;
- 18 Mamer-Juckelsboesch; 19 Keispelt-Nonnewald; 20 Lorentzweiler-Maximäinerboesch,
- 21 Reuland-Loschbour; 22 Marscherwald; 23 Bettendorf-Foerbierg; 24 Winrange.

1982) et situé à environ 500 m plus à l'est sur la partie avancée du même plateau faisant promontoire à cet endroit. D'après les informations requises, le site d'Oberfeulen devrait se situer plus ou moins dans la partie centrale de ce vaste plateau, au lieu-dit "Kochert" (carte topogr. 1:20000, feuille 11 Ettelbruck, Adm.

Cadastre et Topographie, Luxembourg 1979) à une altitude d'environ 391 m. Au nord-est le plateau est borné par la vallée de la Wark, affluent de l'Alzette qui elle est tributaire de la Sûre, tandis que la partie opposée, plus escarpée, est limitée par le ruisseau dit "Hauschbaach".

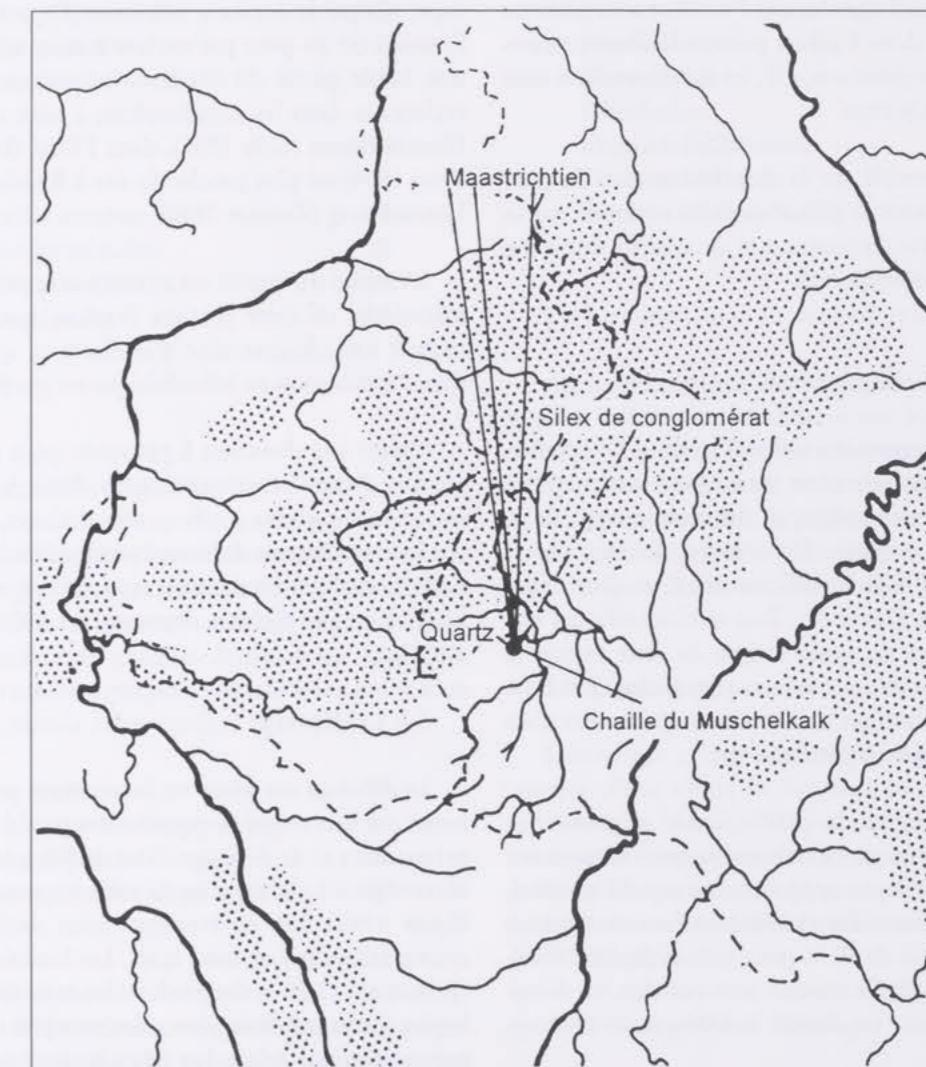


Fig. 2 Approvisionnement des matières premières.

Géologiquement le site repose sur un sol limono-sableux jonché de cailloux et de galets roulés. Le substratum géologique est essentiellement formé par le Muschelkalk avec affleurements de couches du Grès à Voltzia et de couches de transition du Grès bigarré dans la partie nord. La partie culminante du plateau comprend des dépôts néogènes du Tertiaire.

3 L'industrie lithique

3.1 État de la documentation

Il ressort clairement du tri typologique que la collection qui m'a été confiée mêle des artefacts de

plusieurs époques. Etant donné que d'une part, la matière première utilisée est en partie identique à celle de la documentation néolithique et que d'autre part la localisation précise des artefacts recueillis n'est pas connue, il est difficile de faire les parts exactes entre ces deux composants. Ceci est particulièrement vrai pour les produits bruts de débitage et l'outillage commun.

En outre faut-il signaler que 7 nucléus sont pourvus d'un marquage dont 6 pièces portent les lettres majuscules EW et une pièce avec OF, les autres artefacts sont dépourvus d'étiquettes.

Pour l'ensemble de la documentation la part mésolithique paraît la plus abondante et donne par sa remarquable série d'armatures et de nucléus une nette impression d'homogénéité.

3.2 La matière première

Les matières premières utilisées au site d'Oberfeulen (Fig. 2) sont globalement identiques aux matières employées dans les industries du stade moyen de la Sûre moyenne, à savoir Diekirch-Friedboesch, Ettelbruck-Haardt et Ermsdorf-Grewenhaff, et dans celles des deux sites de Flaxweiler. Tout semble indiquer que les mésolithiques du stade moyen de cette région se sont approvisionnées aux mêmes gîtes géologiques bien que le taux d'utilisation puisse varier notablement d'un site à l'autre (Spier, à paraître).

Ainsi l'emploi de la chaille locale originaire du Muschelkalk n'est que faiblement attesté à Oberfeulen avec environ 17 % par opposition au site d'Ermsdorf-Grewenhaff (Spier et Ewers 1986) où l'on a avancé un ordre de grandeur de 70 % pour celle-ci (Spier 1990a). A Oberfeulen le faciès opaque, sans oolithes, est dominant; les artefacts en chaille oolithique sont exceptionnels.

Mais ordinairement les artefacts sont obtenus à partir d'un silex d'importation, présent en trois variétés au moins, originaire des assises supérieures du Maastrichtien. Dans l'ensemble il s'agit d'un silex gris moyen à gris foncé, parfois à facettes brunâtres, et souvent moucheté de blanc. La patine se limite à un léger voile blanchâtre. Le cortex crayeux de couleur beige-brunâtre voire rougeâtre en raison d'une altération due à la nature du sol, est mince et lisse, mais peut aussi présenter de nombreuses alvéoles et aspérités. Dans certains cas, il y a présence d'une mince couche sub-corticale brunâtre très caractéristique pour le silex dit de type

Lousberg d'après son affleurement au Lousberg près d'Aix-la-Chapelle (Loehr 1990; Floss 1994) et dont l'emploi est attesté au Mésolithique (Arora 1976; Floss 1994). En outre, s'observe en plus faibles quantités un silex grisâtre d'aspect plus mat.

Si ces silex sont originaires du Maastrichtien, l'identification d'une variété précise peut rester problématique malgré le cortex y adhérent (Floss 1994). Pour l'instant on ne peut pas exclure à coup sûr que pour une faible partie du matériau la provenance soit à rechercher dans les conglomérats à silex observés en Hautes-Fagnes (Gob 1981), dans l'Eifel (Loehr 1990; Floss 1994) ou plus proche du site à Reisdorf-Zepp au Luxembourg (Ziesaire 1990).

L'emploi du quartz est attesté par la présence d'un microlithe en cette matière ingrate, quoiqu'on ait recensé une cinquantaine d'artefacts en quartz, mais dont l'attribution au Mésolithique est plutôt aléatoire.

Quant aux distances à parcourir pour arriver aux sources d'approvisionnement on distingue entre un approvisionnement à très courte distance, ramassage sur le site même ou dans un rayon inférieur à 10 km, à moyenne distance dans un rayon d'une trentaine de km et à longue distance dépassant les 100 km.

3.3 Le débitage

Le débitage sur place est bien attesté par les nombreux nucléus et par la quantité des produits bruts de préparation et de débitage. Il ne diffère guère de celui observé pour les autres sites du stade moyen de la région (Spier 1992). Les enlèvements sont ordinairement courts, irréguliers et assez épais. Les lames et lamelles, constituant 11,28 % des produits bruts de débitage sont le plus souvent à deux pans; elles sont peu abondantes par rapport aux éclats. Les éclats laminaires, parfois à extrémité distale pointue, sont assez fréquents. Le style de débitage, proche de celui de Coincy, en diffère par l'épaisseur et par la robustesse des enlèvements ce qui le rapproche plutôt de l'Ardennien (Rozoy 1978; Gob 1981).

3.3.1 Les produits bruts de débitage

Sous réserve des observations faites sur l'état de la documentation (possibilité de mélange), le tableau en-dessous est présenté à titre indicatif.

Éclats d'épannelage:	167
Éclats d'avivage:	391
Éclats > 20 mm:	538
Éclats et déchets < 20 mm:	633
Total:	1729
Lames entières:	46
Parties proximales:	48
Parties mésiales:	7
Parties distales:	14
Total:	115
Lamelles entières:	31
Parties proximales:	38
Parties mésiales:	14
Parties distales:	22
Total:	105

3.3.2 Les nucléus (Fig. 3)

Avec 131 exemplaires le nombre des nucléus recensés est élevé. En général ceux-ci sont de dimensions réduites et débités jusqu'à épuisement. Cependant on note plusieurs pièces de grandes dimensions. Quelques exemplaires relativement plats sont réalisés à partir d'un éclat épais, parfois à dos cortical.

Blocs nucléiques:	7
Nucl. à plan de frappe unique:	14
Nucl. à 2 plans de frappe:	21
Nucl. à plan de frappe multiple:	89
Total:	131

L'étude de la technique de débitage confirme les observations faites pour les autres sites du stade moyen de la région. Plan de frappe plus ou moins plat ou légèrement incliné et bien préparé pour les nucléus à plan de frappe unique. Pour ceux à 2 plans de frappe, le second plan opposé au premier est ordinairement moins élaboré ou formé par une arête. Les nucléus à plan de frappe multiple résultent des nucléus des deux catégories précédentes, mais le débitage se faisait de manière plus ou moins désordonnée à partir des arêtes. Cependant dans quelques cas le débitage se faisait de façon systématique à partir des deux bords latéraux des nucléus à 2 plans de frappe opposés, mais sur l'autre face. La direction de débitage est dans ce cas transversale

et perpendiculaire aux autres directions. 5 nucléus globuleux attestent d'un réemploi comme percuteur.

Le rapport nucléus/outillage s'intègre bien dans la fourchette des rapports obtenus pour les deux sites de Flaxweiler.

Rapport nucléus/outillage

Flaxweiler 1:	0,46
Flaxweiler 2:	0,40
Oberfeulen:	0,54
Diekirch-Friedboesch:	0,21
Ettelbruck-Haardt:	0,21
Ermsdorf-Grewenhaff:	0,96

3.4 La technique du microburin

Aucun microburin n'a été recensé, de même aucun piquant trièdre n'a été observé sur les armatures. La rareté ou l'absence des microburins est une caractéristique des industries du stade moyen de la région. A noter dans ce contexte, la présence de plusieurs éclats se terminant en pointe; quoi de plus facile pour les mésolithiques de les retoucher et d'en faire des pointes.

3.5 L'outillage

L'outillage comprend 242 éléments, sans tenir compte d'une chute de burin. L'outillage commun représente 73,14 % soit 177 pièces, taux élevé en raison du nombre important des éclats retouchés et de la présence très probable de pièces intrusives non mésolithiques. Les armatures indiquent un taux de 26,85 % soit 65 éléments.

3.5.1 Composition de l'outillage

L'outillage commun est dominé par les éclats retouchés (49,15 %). Cette présence massive des éclats retouchés - à Flaxweiler I on a retenu un indice de 38 % (Spier et Thibold 1985) - peut entraîner, en proportions, une sous-estimation apparente des autres classes d'outils (Rozoy 1978). Viennent ensuite les grattoirs avec 27,11 %. Lames et lamelles retouchées (9,60 %) ou tronquées (5,08 %) ne sont que modérément représentées. Pièces esquillées, perçoirs et éléments à bord abattu atypiques sont présents à titre égal avec 1,69 %; il en est de même pour un burin (0,56 %) et une lamelle scalène (0,56 %). Les couteaux à dos constituent 2,82 %.

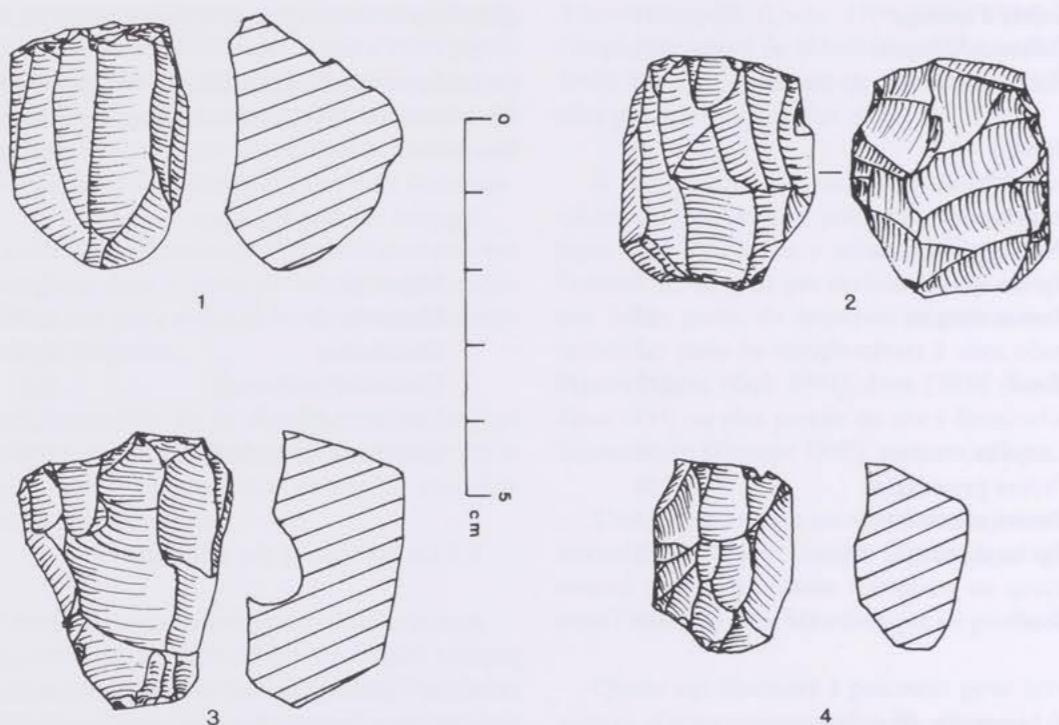


Fig. 3 Les nucléus.

Parmi les armatures, les triangles surtout scalènes - il n'y a qu'un seul isocèle - dominent avec 46,42 % les pointes à base retouchée; ces dernières accusent un taux de 32,14 %. Pointes à base non retouchée (16,07 %), trapèzes atypiques (3,57 %) et lamelle à bord abattu typique (1,78 %) complètent l'éventail microlithique. Les débris d'armatures dont le type n'est pas déterminable, n'ont pas été pris en considération pour le calcul des indices. Les faibles divergences des taux, d'ailleurs non significatives, par rapport au diagramme présenté déjà antérieurement (Spier 1997, à paraître) sont dues au fait que ce dernier a été réalisé d'après les données d'un premier tri.

3.5.2 L'outillage commun

Grattoirs (48)

Il s'agit de grattoirs courts (Fig. 4: 18, 19, 21-23), à l'exception d'une pièce. Les supports sont majoritairement des éclats assez épais, parfois massifs. Dans 3 cas le support est une lame respectivement une lamelle, cassée pour deux pièces.

Suivant les critères discriminatoires (G.E.E.M. 1975), on distingue:

Grattoir sur lame, long:	1
Grattoir sur lame cassée, court:	2
Grattoir simple sur éclat:	18
Grattoir à front débordant:	11
Grattoir unguiforme:	6
Grattoir carénoïde:	4
Grattoir double:	2
Grattoir denticulé:	2
Grattoir divers:	1
Fragment de grattoir:	1
Total:	48

Éclats retouchés (87)

Au nombre de 87, ils constituent avec un taux de 49,15 % la classe dominante de l'outillage commun. Il s'agit d'éléments dépassant les 20 mm. Dans une

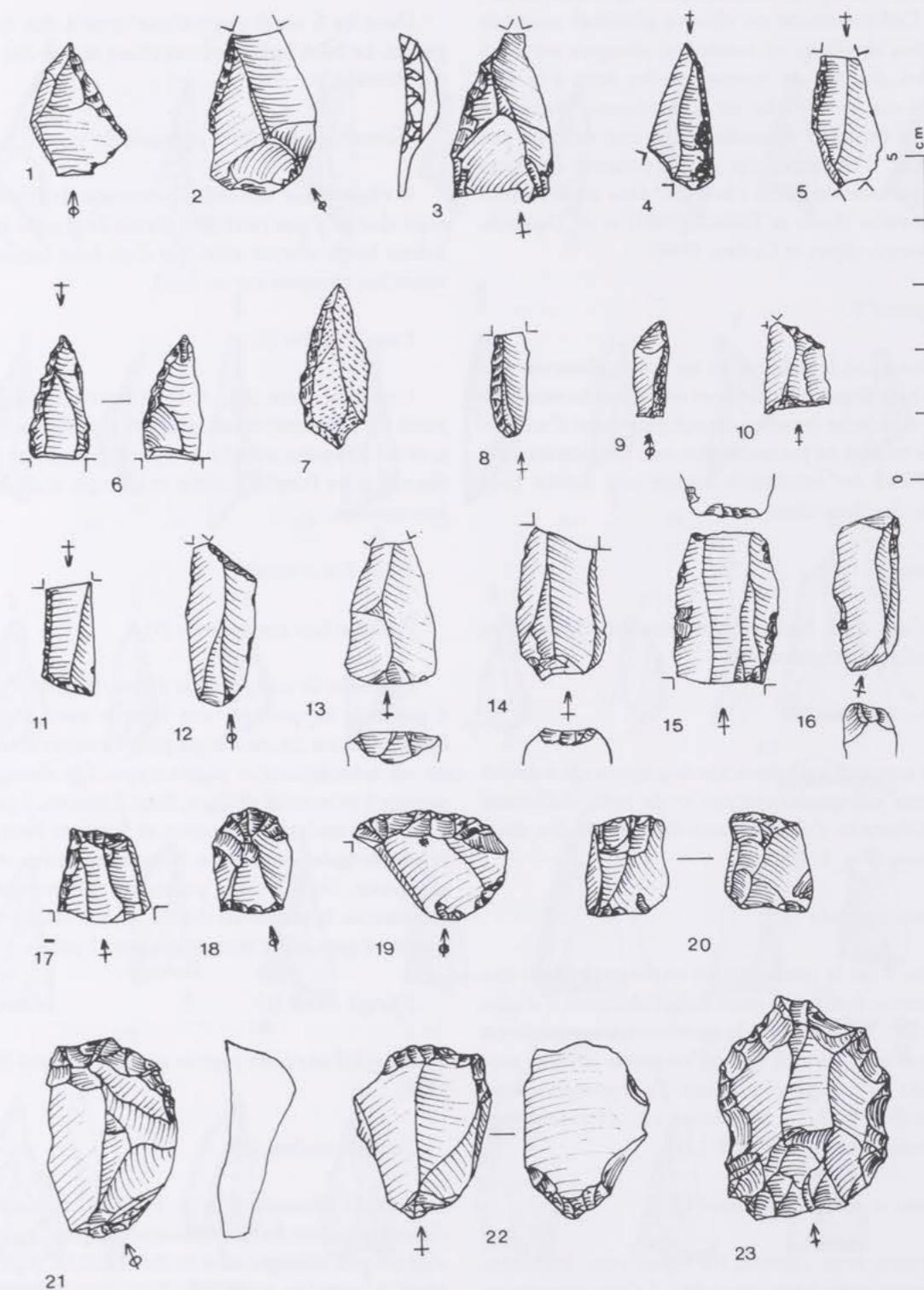


Fig. 4 Outilage de fonds commun et armatures.

vingtaine de cas, le support est un éclat d'avivage conservant une plage corticale plus ou moins importante. Ordinairement on observe plusieurs zones de retouches régulières et continues, abruptes ou semi-abruptes, directes ou inverses ou les deux à la fois. Dans 8 cas la retouche est scalariforme. Dans une trentaine de cas la retouche forme une encoche peu profonde. L'ensemble des pièces présente de fortes analogies avec les pièces observées dans les industries de Flaxweiler (Spier et Thibold 1985) et de Diekirch-Friedboesch (Spier et Geiben 1988).

Perçoirs (3)

Dans 2 cas, le support est un éclat présentant une mèche bien dégagée par de fines retouches. La troisième pièce est un éclat étroit et allongé provenant d'un accident de taille (à ne pas confondre avec les microburins!) dont l'une des extrémités accuse une mèche bien dégagée des deux côtés.

Burin (1)

Il s'agit d'un burin dièdre; son appartenance au Mésolithique est discutable.

Pièces esquillées (3)

Les supports sont des éclats de préparation robustes de forme sub-quadrangulaire et de taille différente. L'esquillement s'observe aux deux faces des deux extrémités (Fig. 4: 20).

Lames tronquées (9)

Dans 8 cas la troncature est transversale, dont une à troncature concave et deux dont l'obliquité n'atteint pas les 20°. Pour 4 pièces la troncature transversale est inverse et semi-abrupte sans qu'on puisse affirmer avec certitude qu'il s'agit d'une base d'une armature non achevée (Fig. 4: 13, 14, 16). Dans 1 cas la troncature est franchement oblique (Fig. 4: 12).

Lames et lamelles retouchées (17)

9 pièces sont entières, les autres sont fracturées. Comme pour les éclats retouchés, il s'agit majoritairement de retouches abruptes ou semi-abruptes, régulières et continues, n'entamant qu'une partie du ou des bords. Dans 5 cas il y a dégagement d'une ou de deux encoches.

Couteaux à dos (5)

Dans les 5 cas il s'agit d'une lame à dos cortical partiel. Le bord opposé et tranchant accuse des traces d'utilisation.

Éléments à bord abattu atypiques (3)

Il s'agit d'une extrémité proximale de lame à un bord abattu, d'une extrémité distale de lamelle épaisse à deux bords abattus ainsi que d'un éclat laminaire à retouches abruptes sur un bord.

Lamelle scalène (1)

Une seule pièce (Fig. 4: 11) à extrémité cassée opposée à la petite troncature, peut être qualifiée de lamelle scalène. Remarquons que morphologiquement la différence entre lamelle scalène et triangle scalène peut être minime.

3.5.3. Les armatures

Pointes à base non retouchée (9)

Elles sont de morphologie diverse (Fig. 4:1-7). Pour 4 pièces le support est une lamelle assez régulière, épaisse dans un cas, tandis que pour les autres le support est un éclat laminaire plutôt trapu. On distingue 5 pointes à troncature oblique, dont 2 courtes, 3 pointes à retouche unilatérale, courtes, et 1 pointe à retouche bilatérale également courte. Notons une pièce réalisée sur quartz. Dans 3 cas la pointe est endommagée. La position de la pointe est distale dans 6 cas. La latéralisation à gauche est dominante avec 5 pièces.

Triangle isocèle (1)

Il s'agit d'une pièce pygmée au sens de Rozoy (Rozoy 1978).

Triangles scalènes (25)

Avec 25 éléments (Fig. 5: 1-22) ils constituent la classe dominante du spectre microlithique. Ce sont des scalènes peu allongés au sens du G.E.E.M. (G.E.E.M. 1969), bien qu'en recense 8 qui sont plus élancés. Dans 10 cas la petite troncature courte est franchement concave. Ce caractère s'observe également bien parmi les scalènes du site de Gonderange-an de Waelen (Lamesch 1982).

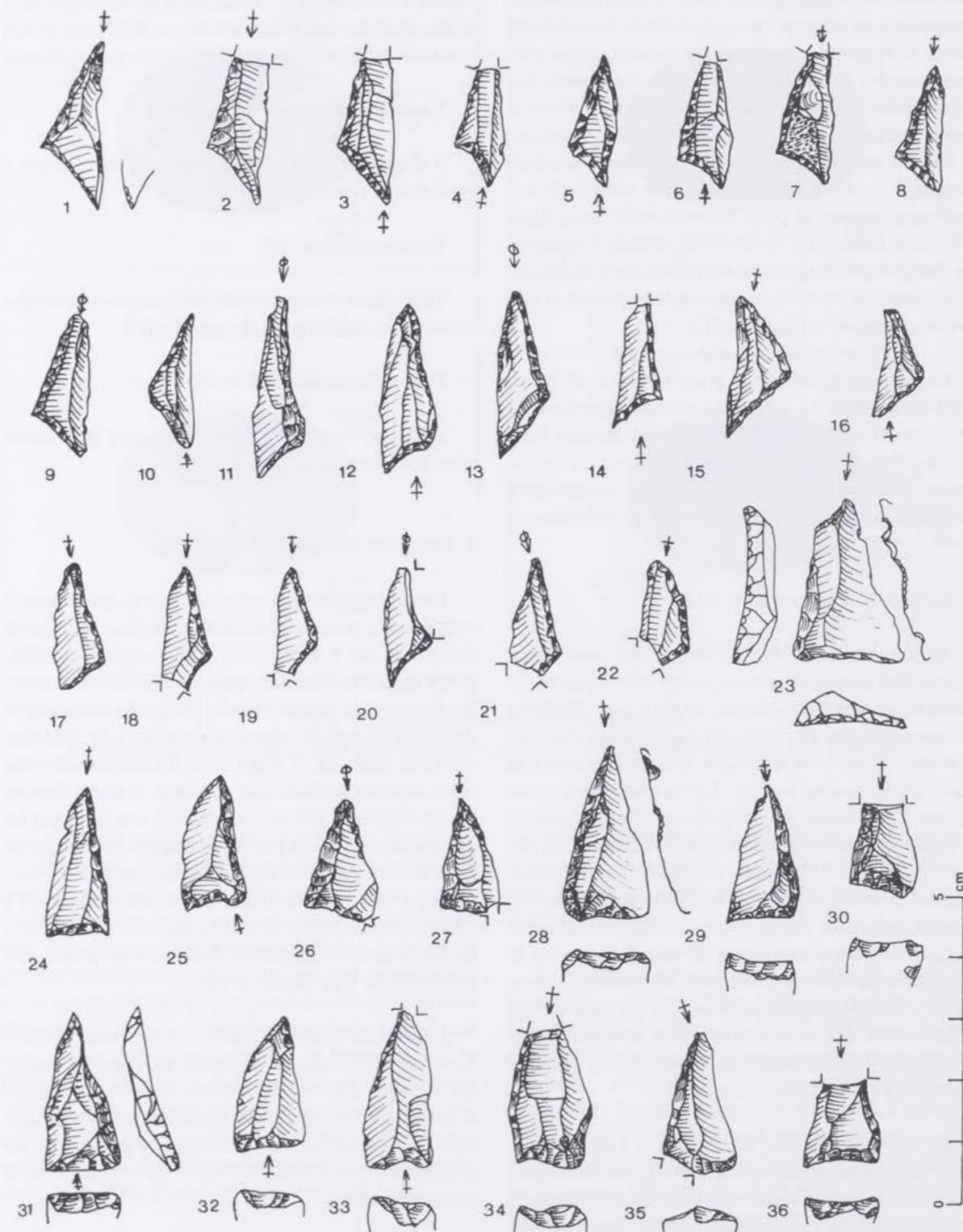


Fig. 5 Armatures.

Les cassures sont fréquentes, mais ordinairement peu importantes. Dans 6 cas l'extrémité de la grande troncature est endommagée; dans 5 cas l'endommagement affecte la petite troncature. Dans 1 cas le bord latéral de la grande troncature est cassé. 2 pièces semblent être des fragments de la grande troncature. Un appointement affecte dans 11 cas le bord libre de la grande troncature, dans 3 cas celui de la petite troncature et dans 2 cas celui des deux troncatures. Ce fait, enregistré pour les triangles du stade moyen du Luxembourg, mais aussi pour le Bassin de l'Ourthe (Gob 1981) et le Palatinat (Cziesla 1992), semble s'expliquer par l'emploi peu fréquent, voire absent, de la technique du microburin tout en indiquant la recherche d'une pointe acuminée.

La position distale de la grande pointe est légèrement dominante. La latéralisation est dextre dans 14 cas contre 11 exemplaires à latéralisation senestre. Pour les sites luxembourgeois du stade moyen la latéralisation n'est que faiblement marquée avec une tendance générale à la latéralisation indifférente ou faiblement à droite.

Les pointes à base retouchée (18)

Au nombre de 18 (Fig. 5: 23-36), elles constituent le deuxième groupe dominant parmi les armatures. Ce sont des pointes triangulaires, courtes, peu régulières et souvent trapues en raison des supports qui sont soit un éclat, soit un éclat laminaire. Deux pièces sont à la limite de la pointe longue. Les cassures sont nombreuses. Une cassure peu importante affecte la pointe de 6 pièces. 3 pièces sont des éléments de base. La position proximale de la pointe est majoritaire. La latéralisation senestre n'est que faiblement dominante. Cependant il existe des variations notables de latéralité selon les différents sites (Spier 1990a). A Flaxweiler la latéralisation dextre est dominante, à Ermsdorf-Grewenhaff et à Gonderange-an de Waelen il y a égalité entre latéralisation dextre et senestre et à Diekirch-Friedboesch, Ettelbruck-Haardt et à Oberfeulen la latéralité senestre est faiblement dominante.

De même la retouche bifaciale de la base est également faiblement dominante à Oberfeulen. Bien qu'il existe un certain équilibre entre la retouche bifaciale et directe de la base - la retouche inverse étant toujours minoritaire - il semble se dégager aussi une certaine tendance à la retouche basale bifaciale pour les trois sites cités plus haut. A quel point ces variations sont significatives nous échappe pour l'instant; elles ne sont pas suffisamment représentatives pour conclure à un

changement aussi marqué comme c'est le cas pour la latéralité des trapèzes du stade récent (Loehr 1994). Quant à la forme de la base, celle-ci est rectiligne dans la majorité des cas avec parfois une faible concavité; une seule pièce présente une faible convexité de la base.

Lamelle à bord abattu typique (1)

Il s'agit d'un fragment proximal d'une lamelle à bord abattu étroite.

Trapèzes atypiques (2)

Cette classe est représentée par 2 trapèzes rectangles courts, peu réguliers.

Débris d'armatures et divers (9)

L'état de ces pièces est tel que le type d'armature n'est pas déterminable.

4 Interprétations et conclusions

Deux emplacements mésolithiques du stade moyen sont attestés pour le plateau en question, à savoir le site publié par J. Herr (Herr 1982) connu sous l'étiquette de Feulen-Bucheknapp et celui d'Oberfeulen qui fait l'objet de la présente étude. Malgré les incertitudes existantes au sujet de la localisation précise de ce dernier site (voir chap. 2), il s'agit bien d'après les informations requises de deux sites distincts, distants l'un de l'autre d'environ 500 m. Ce fait peut être étayé par les divergences observées parmi les armatures. Il apparaît de la série restreinte de Feulen-Bucheknapp que les triangles y sont plutôt larges et moins élancés qu'à Oberfeulen. En outre, le spectre microlithique de Feulen-Bucheknapp comprend deux pointes à retouche couvrante de type feuille de gui.

L'industrie du site d'Oberfeulen est à intégrer dans l'ensemble des industries du stade moyen de la région qui forment une entité culturelle bien individualisée et cohérente tant au niveau technologique - débitage, style - qu'au niveau de l'outillage, en particulier des armatures (Spier 1990b; 1994a), et de la gestion de la matière première.

L'analyse des industries du stade moyen du Luxembourg a permis de cerner deux groupes culturels distincts suivant la composition de l'éventail des armatures (Spier 1994b).

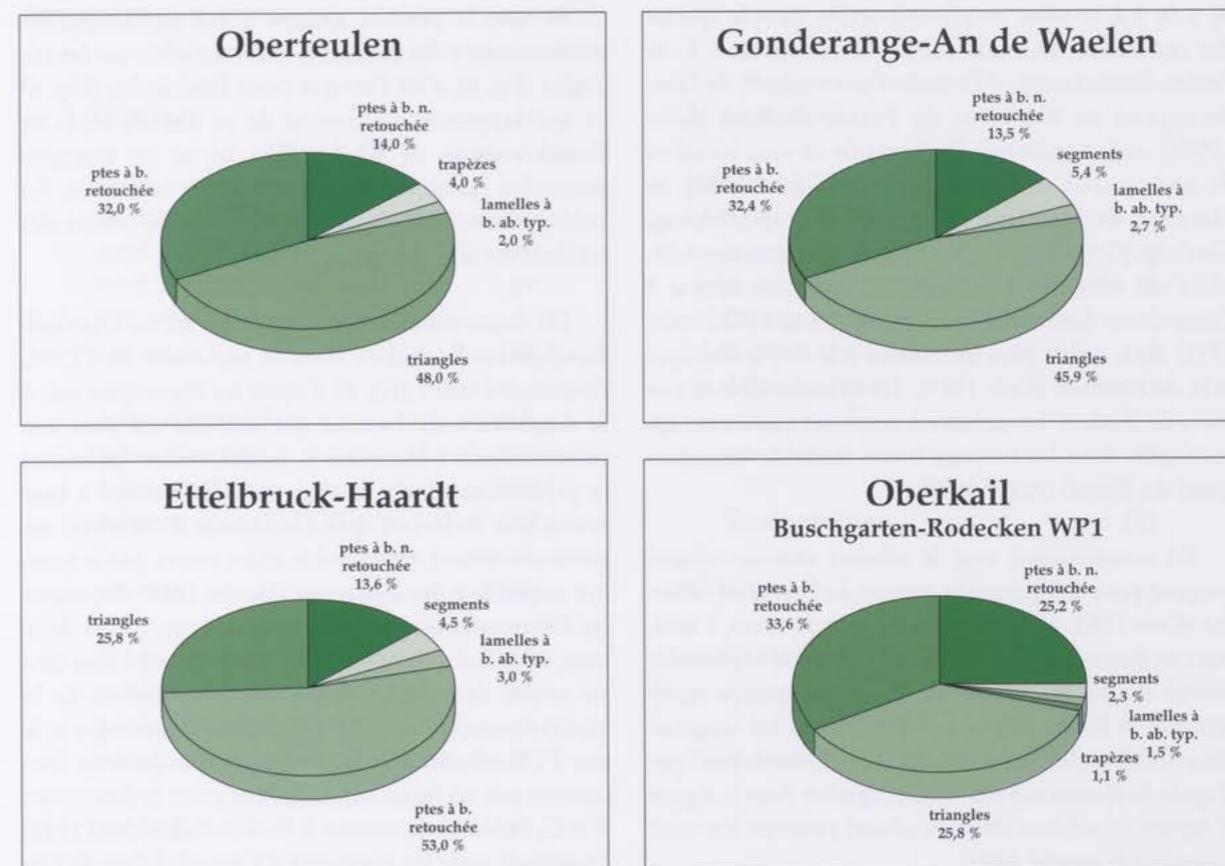


Fig. 6 Diagramme des spectres mésolithiques.
Ettelbruck-Haardt est représentatif pour le premier groupe à dominance des pointes à base retouchée.

Le premier groupe se caractérise par un spectre microlithique parmi lequel les pointes à base retouchée, généralement massives et à latéralité diverse, constituent avec les triangles, surtout scalènes, plus de deux tiers des armatures. Les autres microlithes, présents en proportions assez variables, ne sont que complémentaires. Sur un plan géographique plus vaste ces caractères déterminent dans la première moitié du Boréal une zone de peuplement englobant le Luxembourg, la Moselle, la Sarre et le Palatinat (Goret et Thévenin 1995). A cette notion de "territoire culturel" déjà évoquée par A. Thévenin (Thévenin 1990; 1991), on peut rattacher sans problèmes majeurs les industries du Beuronien B du Bassin de l'Ourthe (Gob 1981).

Le second groupe, représenté par le site de Hesperange-Im Gründchen au Luxembourg (Spier 1990b; 1994a; 1994b), se démarque du premier par la prééminence des triangles avec quelques pointes à retouche uni- ou bilatérale. La pointe à base retouchée fait

quasiment défaut. Des rapprochements sont à faire avec les sites de Kleinenbusch I près d'Arlon (Noël 1977) et de la Weidental-Höhle près de Wilgartswiesen (Cziesla 1992) au Palatinat.

Le troisième groupe postulé dans le passé par l'auteur (Spier 1989a; 1990b; 1994a et à paraître, a) n'est plus à retenir (Guillot et Thévenin 1995), car il s'agit de l'association d'éléments du premier groupe avec des éléments "allochtones", au sens de Thévenin (Thévenin 1990; 1991), du groupe à armatures à retouche couvrante et à lamelles à bord abattu étroites issu de la Campine belgo-néerlandaise (Vermeersch 1984) et dont les éléments diffusent du nord de la Belgique sur le Bassin Parisien, le Luxembourg et la Lorraine jusqu'en Franche-Comté.

Les pointes à retouche couvrante en association ou non avec les lamelles à bord abattu étroites, s'observent de façon isolée, ordinairement d'un ordre de grandeur

de 1 % à 2 % pour les grandes séries, dans le spectre des industries du stade moyen de Derenbach I, de Feulen-Bucheknapp, d'Ermsdorf-Grewenhaff, de Gonderange-an de Waelen et du Poteau de Kayl (Spier 1994b) au Luxembourg. En Lorraine ce sont les séries du stade moyen de Himeling (Belland *et alii* 1985), de Havange, de Spicheran (Blouet 1986) et de Théding-Gierling (Grimmer *et alii* 1993) qui en contiennent. Mais ces éléments sont aussi présents en Meuse à Trémont-sur-Saulx et à Cousange-les-Forges (Thévenin 1991) ainsi qu'en pays de Gaume à la Pierre Celtique près de Heinsch (Gob 1984). En Franche-Comté aux abris de Bavans, les pointes à retouche couvrante apparaissent dans les niveaux 7 et 6 datés du deuxième quart du Boréal (Aimé 1993).

En comparaison avec le schéma chrono-culturel proposé pour le Beuronien moyen du Bassin de l'Ourthe (Gob 1981; 1984) le premier groupe serait à attribuer au Beuronien B, faciès nord, datant de la première moitié du Boréal tandis que le second groupe représenterait le Beuronien C, faciès nord, qui lui rangerait dans la seconde moitié du Boréal. A remarquer que d'après de récents travaux d'investigation dans la région d'Anvers, ce schéma chrono-culturel pourrait être sujet à caution (Crombé 1995).

Si dans le premier groupe il y a ordinairement prédominance des pointes à base retouchée sur les triangles (Fig. 6), c'est l'inverse pour Oberfeulen (Fig. 6) ce qui rapproche l'industrie de ce site de celui de Gonderange-an de Waelen (Fig. 6) où les triangles dominent également les pointes à base retouchée. En outre, la concavité de la petite troncature courte des scalènes est marquée pour les deux sites.

Du diagramme de la concentration WP1 d'Oberkail-Buschgarten-Rodecken dans le sud-ouest de l'Eifel, diagramme établi (Fig. 6) d'après les décomptes mis à la disposition de l'auteur qui exprime ses plus vifs remerciements à Monsieur R. Jacobs, ressort également la prédominance des triangles sur les pointes à base retouchée. Relevons que l'industrie d'Oberkail est particulièrement remarquable, entre autres, par le nombre important des armatures (Jacobs 1988) dépassant les 200 exemplaires. Les caractères communs des deux sites, Oberkail et Oberfeulen, s'accentuent en plus tant au niveau de la technologie que de la gestion de la matière première employée. On peut s'interroger si le site d'Oberfeulen avec les sites cités plus haut ne constituent pas un faciès intermédiaire entre le Beuronien B et C, faciès nord, comme S. Eickhoff (Eickhoff 1992) l'a postulé pour les gisements d'Overath à l'est de Cologne puisque les triangles sont de quelque peu plus abondants que les pointes à base retouchée.

Fernand Spier

35 rue du Cimetière
L-1338 Luxembourg

Inventaire analytique

1. Débitage	N	3. Armatures
blocs nucléiques	7	pointes à b. n. retouchée
nucl. à pl. de fr. unique	14	triangle isocèle
nucl. à 2 pl. de fr.	21	triangles scalènes
nucl. à pl. de fr. multiple	89	pointes à b. retouchée
<i>sous-total</i>	131	lamelle à b. abattu typique
éclats d'épannelage	167	trapèzes atypiques
éclats d'avivage	391	débris et divers
éclats > 20 mm	538	
éclats et déchets < 20 mm	633	
<i>sous-total</i>	1729	Total outillage
lames entières	46	4. Divers
parties proximales	48	Chute de burin
parties mésiales	7	
parties distales	14	
<i>sous-total</i>	115	<i>Total débitage, outillage, divers</i>
lamelles entières	31	2323
parties proximales	38	
parties mésiales	14	
parties distales	22	
<i>sous-total</i>	105	
Total débitage	2080	
2. Outilage commun		
grattoirs	48	
pièces esquillées	3	
perçoirs	3	
burin	1	
éclats retouchés	87	
lames tronquées	9	
lames/lamelles retouchées	17	
couteaux à dos	5	
éléments à bord abattu atypiques	3	
lamelle scalène	1	
<i>sous-total</i>	177	

Bibliographie

- Aimé, G. 1993, Les abris sous roche de Bavans (Doubs). In: Mémoire de la Soc. d'Agriculture, Lettres, Sciences et Arts de la Haute-Saône, Archéologie 3, 1993.
- Arora, S.K. 1976, Die mittlere Steinzeit im westlichen Deutschland und in den Nachbargebieten. Rhein. Ausgr. 17, 1976, 1-65.
- Belland, G., Blouet, V., Leesch, D. 1985, Éléments mésolithiques et néolithiques moyen de la station d'Himeling (commune de Puttelange-lès-Thionville, dép. Moselle/France). Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 7, 1985, 91-102.
- Blouet, V. 1986, La fin des temps glaciaires en Lorraine. In: La Lorraine d'avant l'Histoire. Du Paléolithique inférieur au premier Age du Fer. Metz 1986, 82-89.
- Crombé, P. 1995, Vers une nouvelle chronologie absolue pour le Mésolithique en Belgique, Épipaléolithique et Mésolithique en Europe, 5^e Congr. Internat. U.I.S.P.P., Grenoble 1995, Actes.
- Cziesla, E. 1992, Jäger und Sammler. Die mittlere Steinzeit im Landkreis Pirmasens. Linden Soft Verlag, Brühl 1992.
- Eickhoff, S. 1992, Zwei mittelsteinzeitliche Fundplätze bei Overath. In: Bonner Jahrbücher, Band 192, 1992, 275-298.
- Floss, H. 1994, Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes. Monographien RGZ (Mainz), Forschungsinstitut für Vor- u. Frühgeschichte Bd. 21, Habelt, Bonn 1994.
- G.E.E.M. 1969, Epipaléolithique-Mésolithique. Les microlithes géométriques. B.S.P.F. tome 66, 1969, 355-366.
- G.E.E.M. 1975, Epipaléolithique-Mésolithique. L'outillage du fonds commun - 1. Grattoirs-éclats retouchés-burins-perçoirs. B.S.P.F. tome 72, 1975, 319-332.
- Gob, A. 1981, Le Mésolithique dans le Bassin de l'Ourthe. Soc. wallonne de Paléthnologie, Mémoire n° 3, 1981.
- Gob, A. 1984, Les industries microlithiques dans la partie Sud de la Belgique. In: Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel. Ed. D. Cahen, P. Haesaerts, Bruxelles, 1984, 195-210.
- Goret, A., Thévenin, Chr. 1995, Le site Mésolithique moyen de Walschbronn (Moselle). In: Épipaléolithique et Mésolithique entre Seine et Rhin. Table ronde d'Ancerville 1989, sous la direction d'André Thévenin. Annales littéraires de l'Université de Besançon, série Archéologie, vol. 41. Paris 1995, 165-174.
- Grimmer, M., Stuber, P., Thévenin, Chr. 1993, Un nouveau site épipaléolithique et mésolithique à Theding (Moselle). In: Ouvrage en hommage à J. Schaub. BLES 1, 1993, 289-293.
- Guillot, G., Guillot, O., Thévenin, A. 1995, Les gisements préhistoriques de Trémont-sur-Saulx / Beurey-sur-Saulx (Meuse): Mésolithique moyen, Néolithique moyen et final. In: Épipaléolithique et Mésolithique entre Seine et Rhin. Table ronde d'Ancerville 1989, sous la direction d'André Thévenin. Annales littéraires de l'Université de Besançon, série Archéologie, vol. 41. Paris 1995, 145-155.
- Herr, J. 1971, Les outils en quartzite sur les plateaux de la Sûre moyenne. Hémecht 23, 1971, 469-488.
- Herr, J. 1973, L'âge de la pierre sur les plateaux de la Sûre moyenne. Hémecht 25, 1973, 345-374.
- Herr, J. 1979, Le Paléolithique ancien de la Sûre. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 1, 1979, 11-19.
- Herr, J. 1982, Le Mésolithique sur les plateaux de la Sûre moyenne. In: Le Mésolithique entre Rhin et Meuse, éd. A. Gob, F. Spier, Luxembourg, 1982, 129-146.
- Jacobs, R. 1988, Ein mesolithischer "Wohn- und Werkplatz" in Oberkail, Kreis Bitburg-Prüm. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 10, 1988, 159-175.
- Lamesch, M. 1982, Six stations de surface à outillage mésolithique dans le Centre et le Sud du Grand-Duché de Luxembourg. In: Le Mésolithique entre Rhin et Meuse, éd. A. Gob, F. Spier, Luxembourg 1982, 147-216.
- Löhr, H. 1990, Nah- und Fernbeziehungen in der steinzeitlichen Eifel um Gerolstein. Die Herkunft der Werkzeugrohstoffe. In: Steinzeit im Gerolsteiner Raum, Naturkunde Museum Gerolstein 1990, 44-67.
- Löhr, H. 1994, Linksflügler und Rechtsflügler in Mittel- u. Westeuropa. Der Fortbestand der Verbreitungsgebiete asymmetrischer Pfeilspitzenformen als Kontinuitätsbeleg zwischen Mesolithikum und Neolithikum. Trierer Zeitschr. 57, 1994, 9-127.
- Noël, J. 1977, Le Mésolithique de Lagland. Archaeologica Belgica 200, 1977, 5-38.
- Rozoy, J.-G. 1978, Les derniers chasseurs. Charleville-Mézières 1978.
- Spier, F. 1989a, Aperçu sur l'Epipaléolithique-Mésolithique du Grand-Duché de Luxembourg. Répartition, caractéristiques, essai de chronologie. In: Épipaléolithique et Mésolithique entre Ardennes et Massif Alpin. Table ronde de Besançon 26 et 27 avril 1986. Mémoire de la Soc. d'Agriculture, Lettres, Sciences et Arts de la Haute-Saône, 2, 1989, 17-30.
- Spier, F. 1989b, Aspects essentiels des industries lithiques attribuées au Mésolithique récent/final (Grand-Duché de Luxembourg). Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 11, 1989, 81-90.
- Spier, F. 1990a, Approche comparative de 4 industries du Mésolithique moyen, avec une esquisse sur l'approvisionnement en matière première. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 12, 1990, 87-100.
- Spier, F. 1990b, Les industries mésolithiques du Gr.-D. de Luxembourg et leur attribution chrono-culturelle: Etat de la question. In: Contributions to the Mesolithic in Europe, éd. P.M. Vermeersch, P. Van Peer. Leuven University Press 1990, 403-411.
- Spier, F. 1991, Mésolithique récent et Néolithique ancien au Luxembourg: Etat des recherches. In: Mésolithique et Néolithisation en France et dans les régions limitrophes. Actes du 113e Congrès national des Sociétés savantes, Strasbourg 1988. Éd. du C.T.H.S. Paris, 1991, 453-465.
- Spier, F. 1992, Un site Mésolithique moyen à Ettelbruck-Haardt. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 14, 1992, 91-106.
- Spier, F. 1994a, Bilan de la recherche sur l'Épipaléolithique et le Mésolithique du Gr.-D. de Luxembourg et de la région limitrophe. In: Mésolithique entre Rhin et Méditerranée. Actes de la Table ronde de Chambéry 1992. A.D.R.A.S. 1994, 43-57.
- Spier, F. 1994b, L'Épipaléolithique et le Mésolithique du Grand-Duché de Luxembourg - Essai de synthèse. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 16, 1993, 65-96.
- Spier, F. (à paraître, a), Les occupations humaines de la fin du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène entre Ardennes et Vosges. In: Chronostratigraphie et environnement des occupations humaines du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène en Europe du Nord-Ouest. Actes du 119e Congrès national des Sociétés hist. et scientifiques. C.T.H.S., Amiens 24-28 oct. 1994.
- Spier, F. (à paraître, b), Aspects zum Mesolithikum in Luxembourg mit einer Betrachtung zu den verwendeten Rohmaterialien. Jahrestreffen, "Arbeitsgruppe Mesolithikum". Schloß Monrepos, Neuwied, 22.2.1997.
- Spier, F., Ewers, M. 1986, Le Mésolithique de la région Ermsdorf-Medernach. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 8, 1986, 53-66.
- Ulrix-Closset, M. 1976, Le Paléolithique moyen sur les plateaux de la Sûre dans la région de Diekirch. In: Les industries à quartzites du bassin de la Moselle, Compte-rendu du Colloque de Luxembourg 24-26 mai 1976, éd. M. Ulrix-Closset. E.R.A.U.L. 4, 1976, 8-10, 4 pl.
- Vermeersch, P. M. 1984, Du Paléolithique final au Mésolithique dans le Nord de la Belgique. Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel. Ed. D. Cahen, P. Haesaerts, Bruxelles, 1984, 181-193.
- Ziesaire, P. 1990, Der Aurignacien-Fundplatz Altwies-Laangen Aker, Luxemburg. Ein Beitrag zur Analyse von werkzeugspezifischen und paläökologischen Aspekten im älteren Jungpaläolithikum Luxemburgs und zur Chronologiestellung mittel- und jungpaläolithischer Kulturen Luxemburgs und seiner Nachbargebiete. Unveröffentl. Dissertation, Saarbrücken 1989 (1990).

Liette et John J. Muller-Schneider
Foni Le Brun-Ricalens

Une nouvelle lame d'herminette néolithique de tradition danubienne

Résumé : Présentation d'une nouvelle lame d'herminette en amphibolite de provenance inconnue, probablement trouvée sur le territoire luxembourgeois, attribuable aux cultures de tradition danubienne, rubanée ou rössen, du Néolithique ancien et moyen régional.

Zusammenfassung: Vorstellung einer weiteren Dechselklinge aus Amphibolit unbekannter Herkunft, wahrscheinlich auf Luxemburger Gebiet gefunden, zuzuordnen den Kulturen donauländischer, bandkeramischer oder rössener Traditionen des regionalen Früh- und Mittelneolithikums.

Mots clés : Grand-Duché de Luxembourg, Bassin mosellan, Néolithique ancien et moyen, cultures de tradition danubienne (rubanée et rössen), lame d'herminette, amphibolite.

1 - Historique

À la fin de l'année 1994, une lame d'herminette préhistorique a été remarquée par l'un des auteurs (L. M.-S.) dans une des écoles primaires de la ville de Luxembourg. Cet artefact se trouvait dans une vitrine didactique parmi des objets divers tels que fossiles et minéraux. Afin de pouvoir préciser l'origine de cette pièce, des recherches ont été menées auprès du personnel enseignant de l'établissement, à savoir celui de Luxembourg-Belair. Malheureusement, ces investigations sont restées jusqu'à ce jour infructueuses. Nous savons seulement que l'école en question a été inaugurée en 1936 (Lascombes 1985).

Il est à relever qu'aucune disposition réglementaire ne prévoit l'installation de telles vitrines dans les locaux

des écoles primaires de la ville de Luxembourg. Tout au plus pourrait-on citer le «plan d'études» révisé pour les écoles primaires du Grand-Duché de Luxembourg, tel que défini par l'arrêté ministériel du 1^{er} septembre 1989 qui prévoit sub «histoire» que l'enseignant «choisit judicieusement une documentation en fonction du sujet et correspondant à l'âge des enfants. Ainsi on pratique une observation active, ... au moyen de documents authentiques, d'objets réels apportés en classe...».

Afin que cet artefact puisse demeurer dans le patrimoine public luxembourgeois d'une part et que son intégrité soit garantie d'autre part, ce dernier a été déposé au Musée National d'Histoire et d'Art de Luxembourg. Il est conservé dans la section Préhistoire sous le n° d'inventaire MNHAL 1997-50/1.



2 - Description

Il s'agit d'une lame d'herminette (Ricq-de Bouard 1987; Pétrequin 1993)¹ entière, longue et étroite, moyennement épaisse à section plano-convexe en «D» plus ou moins trapézoïdale à semi-circulaire. Le tranchant dissymétrique présente cependant quelques enlèvements dûs semble-t-il à des cassures récentes occasionnées peut-être lors de manipulations en classe. Le talon est poli comme l'ensemble de l'artefact, l'état de surface apparaît même légèrement lustré (faible érosion fluviatile ou

éolienne ?). Le matériau employé pour fabriquer cette lame d'herminette est de l'amphibolite. Le sens du litage de cette roche métamorphique a été respecté pour confectionner l'artefact. Ces dimensions sont les suivantes :

Longueur :	123,28 mm
largeur :	30,66 mm
épaisseur :	20,51 mm
poids :	145,5 g

Par ses dimensions, nous sommes en présence d'une lame d'herminette épaisse proche des «formes de bottier» selon les critères employés par Bakels et Arps (1979), Farruggia (1977) et Modderman (1988).

3 - Commentaires

Rien ne permet à ce jour de préciser l'origine de cette lame d'herminette. Cependant, le fait qu'elle ait été trouvée dans une école luxembourgeoise laisse supposer qu'elle a été découverte sur le territoire luxembourgeois.

Par ailleurs, l'aspect frais de l'amphibolite suggère que cette pièce n'a pas séjournée longtemps à l'air libre et qu'elle pourrait avoir été découverte lors de la destruction d'une structure archéologique conservée. De tels artefacts, avec des états de surface et une patine similaires, ont notamment été relevés à la fin du siècle dernier par des ouvriers travaillant dans des exploitations de carrières de grès sur le plateau du Widdenberg (Van Werveke 1890 et 1895). Le lustré observé peut également évoquer une origine fluviatile, de tels exemplaires ayant également été recueillis par le passé dans la vallée de la Moselle lors de dragages ou d'exploitations de granulats.

La problématique inhérente à ce type d'artefact a déjà été évoqué dans des travaux plus anciens auxquels nous renvoyons le lecteur intéressé (Le Brun-Ricalens 1991). Toutefois, nous rappelons que les affleurements géologiques d'amphibolite se rencontrent à l'est du Rhin (Odenwald, Spessart, Harz, Forêt noire) et au sud dans les Vosges (Bakels 1987; Schwarz-Mackensen *et alii* 1983 et 1986; Toussaint *et alii* 1982).

1 Nous avons utilisé le terme «lame» d'herminette dans le même sens que celui employé par les ethnologues pour

désigner la partie active d'un outil, en l'occurrence une herminette (Weiner 1982 et Weiner *et alii* 1995).

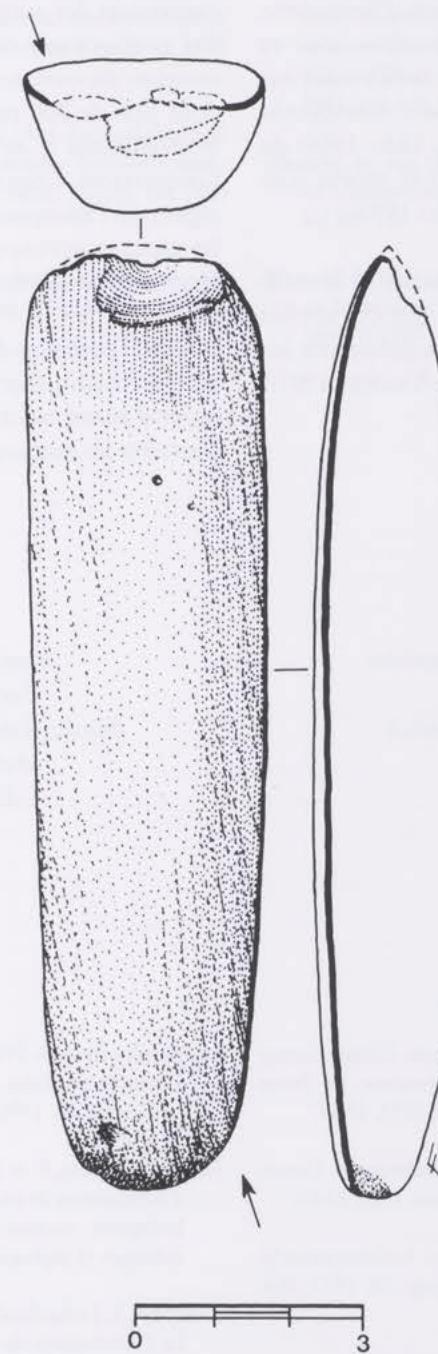


Fig. 1 Lame d'herminette en amphibolite, provenance inconnue (Luxembourg ?). La ligne tiretée indique les cassures récentes, les flèches : le sens du litage de la roche.

4 - Approches chronologique et culturelle

Il est toujours difficile pour tout matériel découvert hors contexte stratigraphique de préciser son attribution chronoculturelle. Toutefois, les lames d'herminette, en particulier celles «en forme de bottier», sont en majeure partie attribuées en Europe occidentale aux populations néolithiques de tradition danubienne (Fiedler 1979; Lichardus *et alii* 1985; Löhr 1986) du Néolithique ancien (culture rubanée) et moyen (culture rössen) régional (Le Brun-Ricalens 1995).

De par sa morphologie, ses dimensions et le matériau employé, rien ne s'oppose à ce que cet artefact soit rangé parmi les autres exemplaires découverts sur le territoire luxembourgeois (Le Brun-Ricalens 1991).

5 - Conclusion

Bien que nous soyons en présence d'une pièce isolée, aucune information n'est à négliger, en particulier celle concernant des outils à forte charge chronoculturelle. Cet artefact vient s'ajouter au cortège de lames d'herminettes découvertes sur le territoire luxembourgeois, dont près de 300 exemplaires ont été dénombrés (Le Brun-Ricalens *et alii* en préparation). Il témoigne de l'importante fréquentation et occupation de cette région dès l'émergence du phénomène néolithique, avec les groupes porteurs des cultures de tradition danubienne (Löhr 1986).

Nous profitons de ces lignes pour inviter toutes les personnes qui auraient connaissance d'outils similaires ou/et d'autres informations concernant cette pièce à contacter les auteurs de cette note.

Ricq-de Bouard, M. 1987, Roches tenaces. In : Géologie de la Préhistoire : méthodes, techniques et applications. Géopré Paris, 859-870.

Schwarz-Mackensen, G. et Schneider, W. 1983, Wo liegen die Hauptliefergebiete für das Rohmaterial donauländischer Steinbeile und -äxe in Mitteleuropa? Arch. Korrb. 13, 1983 (4), 305-314.

Schwarz-Mackensen, G. et Schneider, W. 1986, Petrographie und Herkunft des Rohmaterials neolithischer Steinbeile und -äxe im nördlichen Harzvorland. Arch. Korrb. 16, 1986 (1), 29-44.

Toussaint, M. et G. 1986, Pétrographie et paléogéographie des herminettes omaliennes de Hesbaye. Chercheurs Wallonie XXV, 1986, 503-568.

Weiner, J. 1982, Utilisation et fabrication des herminettes rubanées. Notae Praehistoriae 2, 1982, 149-156.

Weiner, J. et Pawlik, A. 1995, Neues zu einer alten Frage. Beobachtungen und Überlegungen zur Befestigung altneolithischer Dechselklingen und zur Rekonstruktion bandkeramischer Querbeilholme. In: Experimentelle Archäologie. Bilanz 1994. Arch. Mittg. Nordwestdeutschland. Beiheft 8, 1995, 111-144.

Werveke, N. van 1890, Rapport du Conservateur. Publications de la Section Historique de l'Institut Grand-Ducal XLI, 1890, V-LXXVIII.

Werveke, N. van 1895, Rapport du Conservateur. Publications de la Section Historique de l'Institut Grand-Ducal XLII, 1895, V-LVIII.

Liette et John J. Muller-Schneider
10 rue Gutenberg
L-1649 Luxembourg-Gasperich

Foni Le Brun-Ricalens
Section Préhistoire
Musée National d'Histoire et d'Art
Marché-aux-Poissons
L-2345 Luxembourg

Bibliographie

- Bakels, C.C. et Arps C.E.S. 1979, Adzes from Linear pottery sites: their raw material and their provenance. In: Stone Axe Studies. C.B.A. Research Report 23, 1979, 57-64.
- Bakels, C.C. 1987, On the adzes of the Northwestern Linear-bandkeramik. Analecta Praehist. Leidensia 1987, 53-85.
- Farruggia, J.-P. 1977, Die Dechsel. In: Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 9. Rhein. Ausgr. 18, 1977, 266-278.
- Fiedler, L. 1979, Formen und Techniken neolithischer Steingeräte aus dem Rheinland. Beiträge zur Urgeschichte des Rheinlandes III. Rhein. Ausgr. 19, 1979, 53.
- Lascombes, F. 1985, Le quartier de Bel-Air à vol d'oiseau dans le temps. In : «50 Jor Por Belair». Luxembourg 1985, 74-75.
- Le Brun-Ricalens, F. 1991, Contribution à l'inventaire des lames d'herminettes néolithiques du territoire luxembourgeois. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 13, 1991, 59-75.
- Le Brun-Ricalens, F. 1995, Le Néolithique du Grand-Duché de Luxembourg. Essai de synthèse. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 16, 1994, 99-124.
- Le Brun-Ricalens, F. et Merkel, M. (en préparation), Les lames d'herminettes de tradition danubienne du territoire luxembourgeois : inventaire, approches pétrographique, morphométrique et paléogéographique.
- Lichardus, J., Lichardus-Itten, M., Bailloud, G. et Cauvin, J. 1985, La Protohistoire de l'Europe. Le Néolithique et le Chalcolithique. Nouvelle Clio, P.U.F., 640 p.
- Löhr, H. 1986, Eine Übersichtskarte zum älteren Neolithikum im Moselgebiet. Arch. Korrb. 16, 1986 (3), 267-278.
- Modderman, P.J.R. 1988, The Linear Pottery Culture: Diversity in Uniformity. R.O.B. 38, 1988, 63-139.
- Pétrequin, P. et A.-M. 1993, Ecologie d'un outil préhistorique : la hache de pierre en Irian Jaya (Indonésie). Monographies du CRA 12, éditions du CNRS, 1993, 440 p.

Claudio D'Amico, Rolf Jacobs,
Foni Le Brun-Ricalens, Hartwig Löhr
und Carlo Schaffner

Steinbeiklingen aus „Jade“ im Großherzogtum Luxemburg

Résumé : 62 lames de haches en jade issues de ramassage de surface ont été actuellement recensées sur le territoire du Grand-Duché de Luxembourg. Il s'agit essentiellement de petites lames de haches, voire très petites, genre «hachettes». Seuls trois ou quatre exemplaires sont à classer parmi les lames de haches plates triangulaires de type carnacéen. Les auteurs proposent de faire une distinction entre ces deux classes de lames de haches dont la limite se situe dans une marge comprise entre 10 et 15 centimètres de longueur. Contrairement aux autres régions situées plus au sud, l'ensemble de ces haches en «jade» ne représente seulement que près d'un pour cent de la population régionale des haches.

Leur détermination pétrographique a été réalisée par la prise en considération de trois critères : leur densité, leur couleur et la présence ou non d'inclusions comme les grenats. Le classement hiérarchisé de ces données et l'analyse statistique des densités a permis de mettre en évidence la présence de deux groupes voisins de roches : celui des jades *sensu stricto* et celui des éclogites. Aucune néphrite n'a été rencontrée.

La circulation de ces diverses lames de haches en «jade» est discutée, les gîtes de matières premières employées étant à notre connaissance exclusivement localisés dans les Alpes occidentales. Un bref tour d'horizon de la distribution européenne de ces lames de pierre polie semble suggérer une distribution «down the line» pour les petites haches tandis que les haches d'apparat apparaissent de préférence au delà du «fall off» de la fréquence de ces «hachettes». Ces deux phénomènes paraissent dissociés sur le plan chronologique.

Summary : From the Grand Duchy of Luxembourg 62 „Jade“-axes from surface collections are described. They are mainly small „hachettes“, only three or four of them belong to the large triangular thin ceremonial axes. The boundary between „hachettes“ and ceremonial axes may be placed somewhere between 10-15 cms. Unlike in regions further south, they represent less than 1% of the local total axe population.

Their petrological characterisation was achieved by density, colour and inclusions. Density statistics show two relatively distinct rock types, i. e. Jade *sensu stricto* and eclogites.

Rock sources are presumed to be located exclusively in the Western Alps. Nephrites do not occur. A short overview of the European distribution suggests a down the line spread of the smaller „hachettes“ from the Western Alps, whereas the large ceremonial axes occur preferably beyond the frequency fall-off of the former.

Mots clés : Bassin de la moyenne Moselle, Grand-Duché de Luxembourg, Région de Trèves, Néolithique, lames de haches polies, «hachettes» et «haches d'apparat», circulation de matières premières, déterminations de roches de la famille du «jade» (éclogite, jadéite, omphacitite, serpentinite, etc.).

1.1 Einleitung

Zum Abschluß eines Beitrages über Steinbeiklingen aus „Jade“ und ähnlichen Gesteinen in der Umgebung von Trier (Jacobs u. Löhr 1993, 184) in dieser Zeitschrift ließen wir den Vorschlag anklingen, für das Großherzogtum Luxemburg ein ähnliches Inventar aufzustellen. Diese Anregung wurde schnell und umfassend aufgegriffen, wobei der Société Préhistorique Luxembourgeoise besonderer Dank gebührt.

Dabei sei in Erinnerung gerufen, daß Giot (1962, 281) bereits vor 35 Jahren zur europäischen Kooperation aufrief, wie sie zur Lösung des Jade-Problems unumgänglich ist.

„Jade“ hat wegen ihrer Seltenheit, ihrer technischen und ästhetischen Qualitäten in verschiedenen Regionen der Welt (z. B. Neuseeland, Mittelamerika oder China) zu unterschiedlichen Zeiten eine große kulturhistorische Rolle gespielt, wie von Clark (1986) ausgeführt. Dieses Phänomen finden wir in Europa zur Zeit des Neolithikums, im Besonderen bei Importen von Armingen und Beilen aus Jade.

1.2 Forschungsgeschichte

Rekapitulieren wir nochmals kurz einige «essentials» der Forschungsgeschichte: Ende des vorigen Jahrhunderts war gerade die mineralogische Unterscheidung von Jadeit und Nephrit gelungen. Natürliche Vorkommen von Jadeit waren in Europa zunächst ebensowenig wie von Nephrit bekannt, weshalb im Rahmen des sogenannten „Nephritstreites“ viele Artefakte als Beleg für Völkerwanderungen aus Mittelasien in Anspruch genommen wurden (Fischer 1875 u. 1880), wo sich dieser Rohstoff in der chinesischen Kultur seit Alters großer Beliebtheit erfreute. Jedenfalls wurde der exotische Charakter der Artefakte erkannt und führte zu einer ersten Phase prähistorisch-naturwissenschaftlicher, in diesem Fall mineralogischer Kooperation.

Diese Untersuchungen wurden in der Blütezeit des Imperialismus und Positivismus von anthropologischen Gesellschaften getragen und führten gerade 6 Jahre nach dem deutsch-französischen Krieg zu gemeinsamen wissenschaftlichen Veröffentlichungen (Damour u. Fischer 1878). Fischer machte bereits Ende des vorigen Jahrhunderts alpine Vorkommen von Jadeit wahrscheinlich und zwar am Monte Viso, einer der auch heute noch wahrscheinlichsten Lagerstätten. Weil später beschrieb Damour (1893) Chloromelanit als

eine erweiterte Variante des Jadeits und nannte Vorkommen bei Nantes.

Ein weitblickender Gelehrter wie Virchow (1881) hielt den Nephritstreit um 1881 bereits für prinzipiell gelöst und plädierte für eine europäische Herkunft des Rohstoffes, wobei er bereits vor einer allzu übertriebenen Unterscheidung zwischen „echtem“ Nephrit und „lediglich“ ähnlichen Gesteinen warnte und zugleich auf den «Primat der archäologischen Typologie» verwies. In diesem Sinne wies er auf die bis heute unveränderte Tatsache hin, daß große Prunkbeile östlich der Elbe fehlen, ebenso wie in Süddeutschland, wo mit Annäherung an den Pfahlbaubereich der entsprechende Rohstoff zwar häufiger aber überwiegend von kleinen Beilchen gestellt wird. Seit diesem Zeitpunkt hat sich Virchow anscheinend nicht mehr zum Problem der Jadebeile geäußert.

1.3 Organisatorisches

Nach der Arbeit von Jacobs und Löhr (1993) für das Trierer Land, lag es im Interesse der Autoren ihr Forschungsgebiet um den Luxemburger Raum zu erweitern. Aus diesem Grund haben wir die privaten Sammler in einem Appell gebeten, sich mit uns in Verbindung zu setzen (Le Brun-Ricalens 1997; S.P.L.-Info 1995), sofern ihnen grünfarbene Beile bekannt sind.

Außerdem wurden von Le Brun-Ricalens neben den alten Archivaufzeichnungen alle im Musée National d'Histoire et d'Art in Luxemburg befindlichen Beile kontrolliert. So konnten Beile bislang unbekannter Herkunft des letzten Jahrhunderts aufgrund von alten Notizen Van Wervekes und der Collection de l'Institut Grand-Ducal identifiziert werden. Des Weiteren zeigte sich z. B. bei einer Überprüfung der alten Sammlung Graf, daß ein großer Teil der Beile, welche dort als Serpentin beschrieben waren, in Wirklichkeit aus Diabas, einem lokalem Rohstoff (Schmitt 1939), bestanden.

Die katalogisierten Stücke wurden alphabetisch nach Fundorten nummeriert, wobei ein vorangestelltes «T» oder «L» die Regionen mit eigener Zählung kennzeichnet. Nachträge für Trier betreffen ergänzende Informationen - z. B. inzwischen ermittelte Dichte - von bereits erfaßten Objekten.

Die spezifischen Gewichte wurden teilweise von Jacobs und Löhr mit freundlicher Unterstützung der staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Gartenbau Trier mit deren Instrumenten ermittelt. Wei-

tere Bestimmungen und Nachwägungen führte Le Brun-Ricalens mit Hilfe von Mlle Cardew im Service de Géologie durch. Dabei ergaben sich nur kleine Abweichungen auf der zweiten Kommastelle, die hier gemittelt mitgeteilt werden. Le Brun-Ricalens errechnete die Dichte bis auf die dritte Kommastelle, die im Katalog jedoch auf die zweite Stelle auf- oder abgerundet wurde. Etliche Dichtebestimmungen, besonders diejenigen, die Extremwerte im unteren und oberen Bereich ergaben, wurden mehrfach wiederholt und bestätigt.

1.4 Petrographische Einführung (C. D'A.)

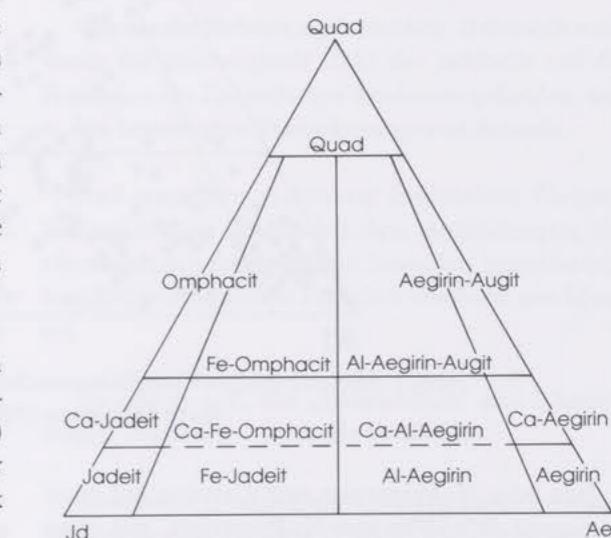
Immer wieder hervorgehoben wurde der große Variantenreichtum dieser Gesteinsgruppe. Wesentlich scheint auch der Hinweis, daß es müßig ist, allein „reinen“ Jadeit ausgrenzen zu wollen, da dieser das eher selten vorkommende Endglied einer geochemischen Kette ist. Dabei ist die Unterscheidung zwischen Jadeit und Eklogit nach der Menge der sichtbaren Granateinsprenglinge und dem spezifischen Gewicht ganz im Sinne unserer pragmatischen Vorgehensweise annäherungsweise ohne analytischen Aufwand möglich (D'Amico u. a. 1991).

Über die in unserer vorigen Arbeit genannten Aspekte hinaus sei hier nicht nur auf die Untersuchungen von D'Amico u. a. (1991; 1992 u. 1995) verwiesen, sondern es soll nochmals aus seiner Feder eine Einführung in die petrographische Problematik gegeben werden.

Aus Tabelle (S. 170-171) und dem Katalog geht hervor, daß die Gesteinsart der hier untersuchten Beile fast ausschließlich aus Eklogiten und Jade (Na-Pyroxeniten) besteht, wobei die letzteren mit Jadeititen besonders gut vertreten sind.

Alle sind sie „Grünsteine“ unterschiedlicher Färbung, von sehr heller (nur die Jadeitite) bis mittlerer und wechselnd dunkler Farbe (andere Jade, Eklogite). Petrographisch gesehen handelt es sich um unter hohem Druck (HP) entstandene, metamorphe Gesteine, die durch eine hohe Dichte (gewöhnlich 3,2 - 3,5) gekennzeichnet sind. In ihrer Zusammensetzung dominieren die Na-Pyroxene mit rund 85-95% unter den Jaden und 50-85% unter den Eklogiten, unter denen sich im wesentlichen auch die Granate mit einem Anteil von rund 10-50% darstellen.

Die Na-Pyroxene sind isomorphe Mischungen mehrerer reiner Komponenten, deren wichtigste Jadeit = $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$, Ägirin=Akmit= $\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$ und Diopsid = $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ sind (Essene u. Fyfe 1967; Morimoto 1988; Rock 1990). Als isomorphe Mischungen haben sie unterschiedliche Zusammensetzung innerhalb der reinen Bestandteile, mit, wie oben angeführt, geringem Anteil anderer chemischer Elemente. Zahlreiche mikroskopische Untersuchungen (Wooley 1979; D'Amico u. a. 1991; Compagnoni u. a. 1995; Chiari u. a. 1996; sowie weitere unveröffentlichte Angaben) an neolithischen Beilen aus Jade und Eklogiten zeigen ein umfangreiches Feld von Variationsmöglichkeiten in der Verteilung der Na-Pyroxene auf, wie im Schema dargestellt, das üblicherweise zur Klassifizierung der nachfolgend angeführten, tatsächlichen Na-Pyroxene herangezogen wird:



(nach Morimoto 1988 u. Rock 1990)

Jadeit: Zusammensetzung annähernd $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ mit geringen Beimischungen von Fe, Ca, Mg.

Fe-Jadeit: Intermediäre Zusammensetzung zwischen $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ und $\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$ mit geringen Anteilen von Ca und Mg, wobei erstere normalerweise dominieren (Abb. 1).

Omphacit: Intermediäre Zusammensetzung von $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ und $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ mit mäßigem Fe-Anteil.

Fe-Omphacit oder Chloromelanit: Intermediäre Mischung aller drei Grundelemente mit reichlich Fe-Anteilen.

Diese vier Grundminerale treten in der Realität abermals in verschiedenen Mischungen auf.

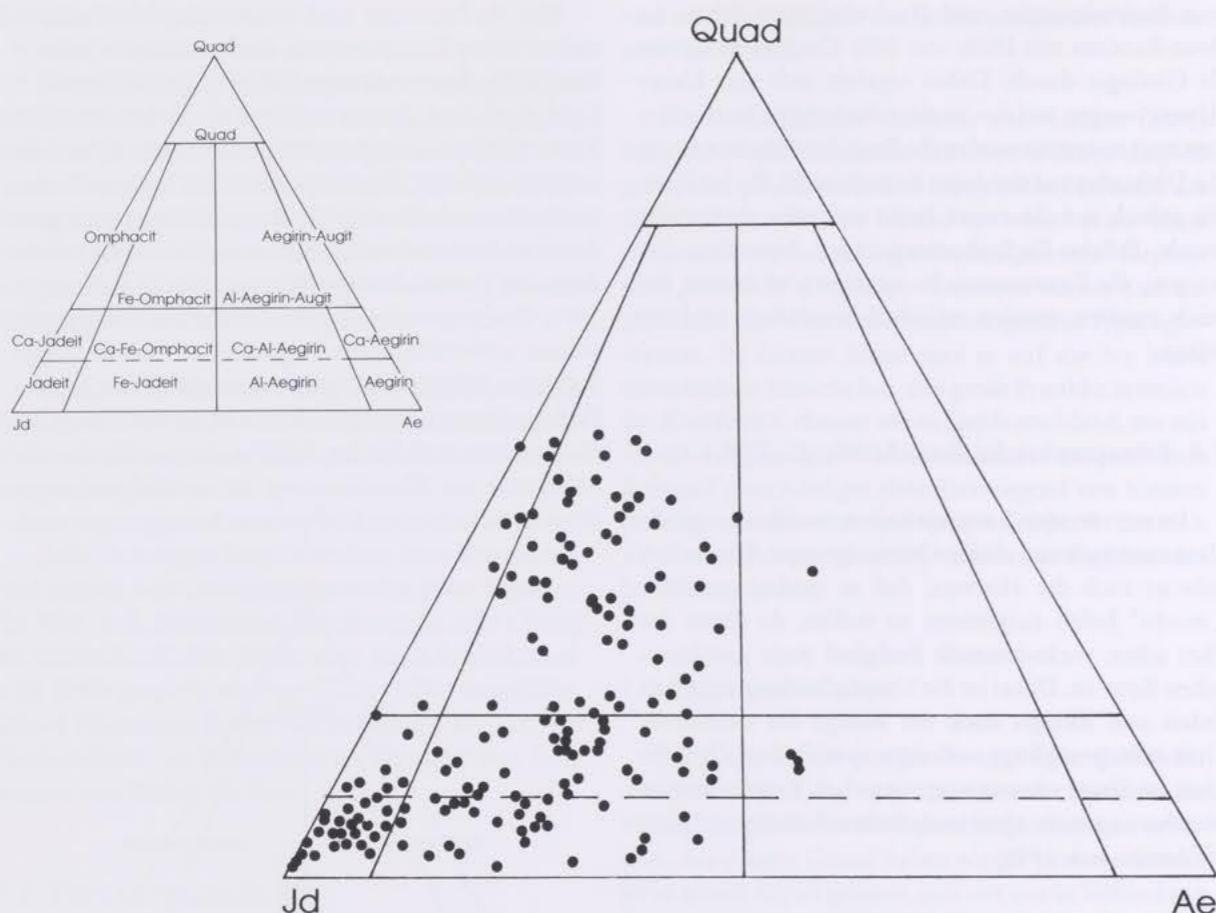


Abb. 1 Mineralogisches Klassifikationsschema für Na- und Ca-Na-Pyroxengesteine
(nach Morimoto 1988 u. Rock 1990).

Jade oder Na-Pyroxene sind Gesteine mit einer Dominanz (85>95%) von Na-Pyroxenen, wie oben ausgeführt und Anwesenheit von einem einzigen oder einer Kombination von 2 oder 3 Na-Pyroxenen.

Entsprechend lassen sich verschiedene Jadearten unterscheiden:

Jadeitit: Reiner Jadeit oder dessen Präsenz mit mehr als 80%.

Fe-Jadeitit: Reiner Fe-Jadeit oder dessen Präsenz mit mehr als 80%.

Misch-Jade oder Jade aus gemischten Pyroxenen hat einen bedeutenden Anteil an Jadeit und/oder Fe-Jadeit mit Omphacit und/oder Fe-Omphacit. (Es ist möglich, Fe-Mischjade von Mg-Al-Mischjade zu unterscheiden).

Omphacitit: Reiner Omphacit oder mit Anteilen über 80%. (Es ist möglich, Fe-Omphacite von Mg-Al-Omphaciten zu unterscheiden.)

Die Jadeite sind Gesteine von sehr hellem oder gedämpft hellem Grün. Die Mg-Al-Omphacite und die Mg-Al-Mischjade weisen gewöhnlich eine gedämpft grüne Färbung auf. Die Fe-Jadeite, die Fe-Mischjade und die Fe-Omphacite sind zuweilen von mittelgrüner Farbe, häufiger jedoch dunkel; sie haben meistens auch eine größere Dichte.

Die Eklogite der neolithischen Beiklingen (s. u. unveröff.) bestehen aus Na-Pyroxenen und Granaten. Diese sind gewöhnlich Fe-Ca-Granate, während bei den Na-Pyroxenen Omphacit oder Fe-Omphacit überwiegt. Nur selten findet sich ein bedeutender Anteil und nur ausnahmsweise ein Übergewicht von Jadeit oder Fe-Jadeit in Eklogiten.

Naturgemäß unterscheiden sich Mg-Al-Eklogite (meist von mittlerem Grün mit roten Pünktchen der Granate) von Fe-Eklogiten (meist dunkelgrün mit roten Pünktchen der Granate).

Diese Unterscheidungskriterien sind auch gut geologisch angewandt worden (z. B. Mottana 1993; Messiga

u. a. 1993), im Gegensatz zu den oben für Jade angegebenen Kriterien, zu denen sich auch in der petrographischen Literatur nur dürftige Angaben finden.

Man vergleiche auch den Fund eines Jadebeiles von Li-bramont inmitten der belgischen Ardennen (Jacobs u. Löhr 1993, 175).

2 Die Verbreitung von Jadebeilen in Luxemburg und im Umland von Trier

2.1 Fundgeschichte

Es handelt sich ausschließlich um Lesefunde. Nur ein Stück (L 48) wurde als Nebenprodukt bei römischen Ausgrabungen auf dem Titelberg gefunden.

Wenn nicht genauer zu ermitteln, wird der Zeitpunkt der Erstpublikation bzw. des Eingangs in die jeweilige Sammlung als Fundjahr behandelt.

In Luxemburg kamen wie in Trier schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts - vor 1867 - Jade-Beile bevorzugt in öffentliche und private Sammlungen, wohl weil als Auswirkung des „Nephritstreites“ die Ahnung um ihre Besonderheit weit verbreitet war.

Deutlich wird, daß seit etwa 1970, spätestens 1980, dem Zeitpunkt der Gründung der SPL und damit stabilisierter Prospektionsintensität, pro Jahr mindestens ein Jadebeilchen gefunden wurde. Bei Extrapolation ist keine Abnahme des Fundaufkommens zu erwarten. Große Prunkbeile treten allerdings nur alle 10-20 Jahre auf und es steht zu befürchten, daß sie in Zukunft, wenn überhaupt, nur in Form von kleinen Bruchstücken oberflächlich gefunden werden können.

2.2 Verbreitung im Untersuchungsgebiet

Die Luxemburger Jadebeile stammen sämtlich aus der südlichen Landeshälfte, dem Gutland. Die auf der Grenze zum Ösling entstandenen, etwas umfangreicheren Sammlungen Geiben und Herr enthalten keine Jadebeile. Mit dieser nördlichen Verbreitungsgrenze in Luxemburg zeigt sich ein Kontrast zum östlich anschließenden Eifelgebiet, wo die einschlägigen Funde weiter nordwärts streuen.

Wenn auch der Übergang vom Bitburger Gutland zur Eifel weniger linear und kontrastreich ist, als die Grenze zwischen Gutland und Ösling, dürfte das Verbreitungsbild eher Prospektionsdefizite im Ösling anzeigen, wie sie schon gelegentlich angemahnt wurden.

Wie schon für Trier ausgeführt, wird trotzdem selbst mit den Funden aus dem Gutland die von Schut u. a. (1987) vermutete Verbreitungsgrenze gegen die Mittelgebirge oberhalb 200 m endgültig widerlegt; das Gegen teil ist der Fall.

Soweit feststellbar, wurden fast alle Luxemburger Jadebeile auf Plateaus gefunden. Flussauen oder andere Tieflagen kommen als Fundsituation nicht vor, wohl zum Teil weil dort ebenfalls Prospektionsdefizite bestehen. Dagegen stammen zumindest zwei der Trierer Prunkbeile (T 27; T 53) aus Tallagen.

Wie aus der Verbreitungskarte (Abb. 2) deutlich wird, wurde die überwiegende Zahl der Jadebeile auf der Formation des Luxemburger Sandsteins gefunden, weil er den bevorzugten Prospektionsgrund darstellt.

Auf einzelnen vielphasig besiedelten Plateaus kommt es dort zu beachtlichen Anhäufungen, die allerdings auch durch die dort besonders intensive und langjährige Prospektion künstlich überhöht sein könnten.

So gibt es z. B. auf „Juckelsbösch“ aus 3 Sammlungen insgesamt 7 Jadebeile (L 40-46).

Eine zweite Häufung von 5 Stücken stammt erstaunlicherweise vom Titelberg (L 48-52) und dürfte weniger auf latène- oder römerzeitliche Sekundärnutzungen zurückgehen, sondern auf die besonders intensive Prospektion dieses Terrains. Keines der Stücke zeigt dort Spuren einer Sekundärnutzung.

Auch die Trierer Serie lieferte vom Plateau Großenbüsch bei Oberbillig über dem Moseltal 7 Jadebeile (T 38-44), wobei auffällt, daß die Beile hier wie dort weder vom Gestein noch von der Typologie her einheitliche Serien bilden.

Eine besondere Problematik umgibt den Bélebierg, da man sich fragen kann, ob hier ein Depot vorgelegen hat.

Bei einzelnen Luxemburger Stücken, die durch eine deutliche Moor-, um nicht zu sagen Pfahlbaupatina ausgezeichnet sind (L 7, L 37), bestehen Zweifel an der Stimmigkeit des überlieferten Fundortes (vgl. T 29).



Abb. 2 Verbreitung von Jadebeilen im Großherzogtum Luxemburg und im angrenzenden Trierer Land
(nach Jacobs u. Löhr 1993). Schattiert: Luxemburger Sandstein.

Vor dem Hintergrund bisheriger Darstellungen einer Gesamtverbreitung von Jadebeilen im nördlichen Mitteleuropa ergibt sich mit 62 Exemplaren auf nur rund 2000 km² eine recht hohe Jadedichte, die diejenige im Trierer Erhebungsgebiet noch übertrifft, selbst wenn einige wenige Beile zweifelhafter Herkunft sein mögen. Diese Feststellung gilt aber nur mit Blick nach Norden. Südwarts dürfte sich unser Befund an ein Kontinuum ansteigender Jadehäufigkeiten anschließen, denn nach weiteren, von uns noch nicht überprüften Belegen in der Literatur (Barthélemy 1889; Bellard 1960, 28 ff.; Decker 1971; Forrer 1922/26), dürften sich diese Frequenzen in Lothringen südwärts mit Annäherung an die überwiegend alpinen Ursprungsgebiete der Gesteine nicht nur fortsetzen (z. B.: Cupillard u. a. 1991, 69, Abb. 7; Aux origines de Lons o. J., 41 f., SW-Fotos), sondern erhöhen.

Um die Menge der Jadebeile, die während des Neolithikums in der Region tatsächlich im Umlauf waren, relativ zu bestimmen und damit einen Vergleichswert zu den unten dargestellten italienischen Statistiken zu gewinnen, soll hier ein grober Überschlag der Beilrohmaterialien für eine beispielhafte (sicherlich nicht synchrone) Fundstelle geliefert werden, auf der mehrere Jadebeile gefunden wurden (Oberbillig, „Großenbüsch“: T 38-44)¹.

Boecking (1993, 162) gibt für diese Fundstelle 241 kleine Beile, 110 Walzenbeile, 100 „Kernbeile“, zusammen 451 Beile an. Hinzu kommen die hier aufgelschlüsselten der ehemaligen Sammlung Jacobs.

Im Verhältnis zur Gesamtmenge der Steinbeilklingen aus regionalen Materialien liegt ihre Häufigkeit in Trier/Luxemburg also nur im Promille-Bereich; sie hatten also keine wirtschaftliche Bedeutung, zumindest im rein technischen Sinne. Dies steht in deutlichem Gegensatz zu Norditalien und Südfrankreich, wo selbst in 300-400 km Entfernung noch 30% aller Beilklingen aus Gesteinen der Jadegruppe bestehen (D'Amico u. a. 1995, 36 f., Abb. 2).

Bringen wir diesen Wert in die Darstellung von Ricq-de Bouard u. Compagnoni (1991) ein (hier Abb. 3), so wird deutlich, daß zwischen Südfrankreich und unserem Untersuchungsgebiet ein deutlicher „fall off“ in der Häufigkeit liegt (Renfrew 1984).

Umso bemerkenswerter wird das weiter unten behandelte Vorkommen der großen Prunkbeile gerade jenseits dieses „fall offs“ der allgemeinen Jadehäufigkeit.

3 Erhaltung

Vergleichen wir die Luxemburger mit der Trierer Serie, so sind 40 Exemplare vollständig erhalten, was etwas mehr als die Hälfte ist.

Der Überlieferungszustand läßt sich tabellarisch wie folgt darstellen (Tab. S. 165):

	Slg. Jacobs	Slg. Boecking	RLMT	Zusammen
Tonstein	46			
Grauwacke	2			
Diabas	12			
Amphibolit	1			
Muskovit-Quarzit	1			
Quarzit	2			
Pyroklastika	2			
Flintbeil-Bruchstücke	1			
Flint-Abschläge mit Beilschliff	19			
JADE	2	1	1	4
Zusammen	88	452	1	541

1 In der Sammlung Jacobs befinden sich weitere drei Jadebeile von dieser Fundstelle. Sie werden hier nicht mitgezählt, da

die Anzahl von Beilen aus anderen Rohstoffen in dieser Sammlung z. Zt. nicht bekannt ist.

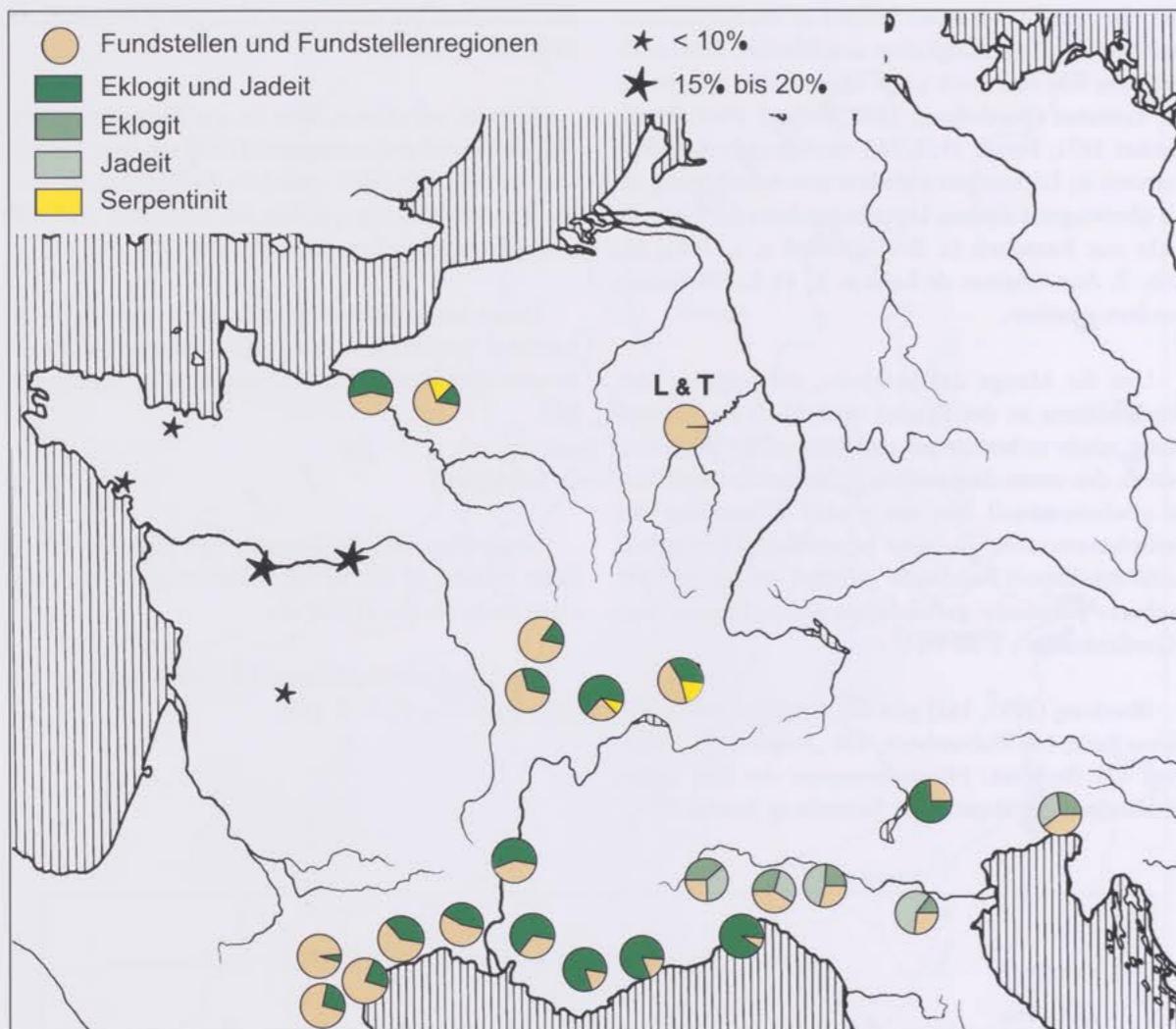


Abb. 3 Häufigkeit von Jadebeilen in Europa
(n. Ricq-de Bouard u. Compagnoni 1991)
mit Eintragung der Region Luxemburg-Trier.

vollständig	40	1, 2, 4, 6, 7, 9, 11-13, 16-21, 23, 29, 31, 35-42, 44-49, 51, 52, 54, 57-59, 61, 62
Medialbruchstücke	0	
Schneidenteile	10	3, (5), 8, 15, 22, 24, 27, (32), 50, (55)
Nackenbruchstücke	11	(10), 14?, (25), 26, 30, (33), (34), 43, 53, 56, 60
unbestimmt	1	28
Zusammen	62	

In Klammern gesetzte Katalognummern kennzeichnen moderne Brüche, während antike Brüche kursiv hervorgehoben sind.

Das Erhaltungsprofil entspricht also weitgehend dem der Trierer Serie. Das Verhältnis zwischen Schneiden- und Nackenbruchstücken ist ausgeglichen und logisch. Das Fehlen von Medialbruchstücken geht einerseits auf die meist geringe Größe der meisten Beile zurück, die wenig Raum für einen doppelten Bruch gab, andererseits auf die besondere Zähigkeit des Rohstoffes und die Tatsache, daß längere Schneidenbruchstücke durch Überarbeitung des gebrochenen Nackens reaktiviert wurden. Eigentlich wären daher eine größere Anzahl alt gebrochener Nackenteile zu erwarten.

Es sind etwa doppelt so viele Brüche alt wie neu, so daß sich von letzteren Stücken die noch fehlenden Teile finden lassen könnten.

4 Herstellungs- und Gebrauchsspuren

Clark (1986, 38, Abb. 12) gibt für die Herstellung einer Nephritklinge mittels Sägeschnitt bei den Maori Neuseelands 4 Wochen Sägezeit und weitere 6 Wochen für die Zuformung an.

Dadurch mag Aufwand und symbolische Bedeutung illustriert sein, die sich z. B. in der Herstellung vor allem der großen Prunkbeile verbirgt.

Für die Herstellung „normaler“ Beilklingen aus Eklogit-Geröllen ergaben sich experimentelle Arbeitszeiten, die mit bis zu 60 Stunden nur unwesentlich über den Herstellungszeiten für Beilklingen aus geläufigen Materialien wie Grauwacke oder Diabas liegen (Venturino Gambari 1996, 283).

Der Herstellungsaufwand für unsere Prunkbeile mag zwischen diesen Extrema liegen.

Beim Prunkbeil von Junglinster, «Belebierg» (L 35) fällt wiederum ein Stumpfschliff der Schneide auf, der ganz der herkömmlichen Meinung entsprechend gegen eine praktische Verwendung spricht. Auf dieses Phänomen hatten wir in der vorigen Untersuchung bereits hingewiesen (Jacobs u. Löhr 1993). Eine frühe Beobachtung (Mortillet 1881, Nr. 459) bestätigt ebenfalls, daß eine nicht funktionale, stumpfe Schneide offenbar Kennzeichen vieler Prunkbeile ist.

Viele der kleinen Beile sind dagegen ausgesprochen scharf, andere zeigen deutliche, gebrauchsbedingte Verstumpfungen und von der Schneide ausgehende Striemungen.

Besonders die sehr kleinen Beile haben ihre Dimensionen durch häufigen Nachschliff erhalten, wie das Vorkommen des Merkmals „abgesetzte Schneide“ gerade in den unteren Längengruppen deutlich belegt (Abb. 4).

Die relativ häufigen Verrundungen des Nackens oder feine Aussplitterungen am Nacken, die dann ebenfalls verrundet sind, geben einen Hinweis darauf, daß diese Beile in einem Futter und nicht mit durchgestecktem, freien Nacken geschäftet waren, was bei ihrer geringen Länge nur naheliegend ist.

Viele der kleinen Beilklingen zeigen also deutliche Abnutzung, Umarbeitungen oder Revitalisierungen.

Entgegen Pétrequin und Jeunesse (1995, 106) läßt sich in keinem Fall, auch nicht bei den offenbar aus typischem Jadeit bestehenden Beilchen (L 29-30), erkennen, daß sie aus umgearbeiteten oder zerbro-

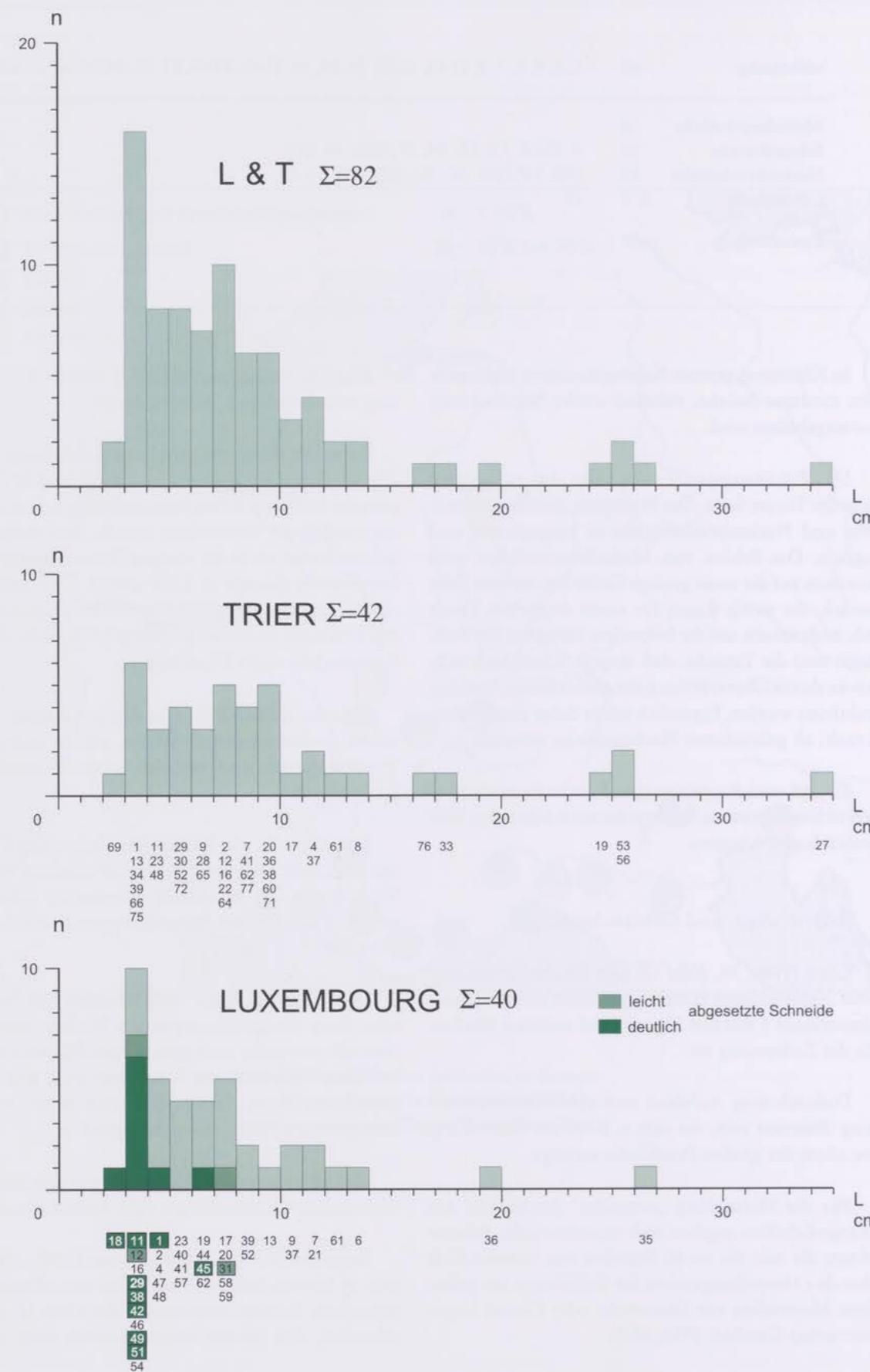


Abb. 4 Längenverteilung vollständiger Jadebeile.
Schattiert: abgesetzte Schneide.

chenen Prunkbeilen hergestellt wurden, da deren Dicke die von typischen Prunkbeilen immer noch übersteigt oder ihr bestenfalls entspricht (L 29) (Taf. 1) (Decker 1971; 43, Kat. Nr. 64), es sei denn, diese Prunkbeile wären riesig gewesen. Dies scheint ein weiteres Argument dafür zu sein, Herstellung und Verbreitung kleiner und großer Beile getrennt voneinander zu betrachten.

Wiederum kommen intentionelle, hammerartige Verstumpfungen und Glattschliffe der Schneide vor, die ebenso wie die überglättete Bruchfläche am Nackenteil von L 56 an eine eventuelle sekundäre Verwendung als Metallhammer denken lassen.

Goldabstriche bei L 44, Mamer, „Juckelsbösch“ (Taf. 6) dürften wohl eine eher frühgeschichtliche Sekundärverwendung als Probierstein andeuten, jedenfalls sind sie lange nach dem Zuschliff angebracht, da sie die angewitterten Granate in der Artefaktoberfläche überlagern.

Pickung ist bei den kleineren Beilen völlig gängig, wodurch Äußerungen widerlegt werden, nach denen diese Technik am hier behandelten Rohstoff versagte (Clark 1986). Gerade weil auch die kleineren Jadebeile in Norditalien überwiegend aus Gerölle hergestellt sind, ist dort die Pickung völlig gängig (Venturino Gambari 1996).

Besonders wichtig scheint der Nachweis eines großen Sägeschnitts am Prunkbeil von Junglinster (L 35) (Abb. 8, Taf. 13), der für den etwas asymmetrischen Querschnitt verantwortlich ist. In unseren Breiten wurde die Säge-technik - nachgewiesen durch entsprechende Sägeblätter - bestenfalls in bandkeramischer Zeit ausgeübt, während sie im Mittel- und Jungneolithikum besonders im nordalpinen Raum Anwendung fand (Wessel 1996; Abb. 47; Weiner (im Druck), jeweils mit älterer Literatur). Sie kommt auch bei T 61 Trier, Kapellenstr. und T 32, Möhn vor.

Im Vergleich zu den zahlreichen Beilklingen aus lokalem Tonstein mit Retuschiernarbenfeldern, sind diese auf Jadebeilen ausgesprochen selten, vielleicht wegen der Widerstandsfähigkeit des Materials. Gelegentlich kommen auch sie vor (T 16, Ernzen), hier L 15 (Taf. 2).

Das Merkmal „abgesetzte Schneide“ ist ganz deutlich ein Ergebnis von Benutzung und häufigem Nachschärfen, kommt es doch vorzugsweise bei den sehr kurzen Beilchen vor (Abb. 4), deren ursprüngliche Proportionen dem Stück von Pétange (L 52) (Taf. 9) entsprochen haben dürften.

Im Unterschied zu Norditalien, wo Jade den normalen Rohstoff von Steinbeilklingen darstellt und diese oder selbst Rohgerölle als Klopfer benutzt worden sind (Venturino Gambari 1996; 213 f.), ist dies bei unseren Serien in keinem Fall zu beobachten, wiederum ganz im Gegensatz zu den Beilen aus den „normalen“ regionalen Rohstoffen.

5 Metrik

Noch deutlicher als bei der Trierer Serie, überwiegen die kleinen, teilweise sehr kleinen „hachettes“; die wenigen zusätzlichen großen Prunkbeile bestätigen jedoch die zweigipelige Längenverteilung (Abb. 6).

Die rein metrische Grenzziehung zwischen „hachettes“ und Prunkbeilen bleibt problematisch, dürfte jedoch um 15 cm liegen, wie schon ähnlich von Giot (1962, 283) aufgrund seiner umfassenden Materialkenntnis vorgeschlagen. Einen zusätzlichen Anhaltspunkt für die „Hortwürdigkeit“ bieten die jeweils kleinsten Exemplare von mehrteiligen Prunkbeilhorten, z. B. Mainz-Gonsenheim (Anthes 1910, Abb. 7) mit etwa 12 cm und Büßleben (Mötefindt 1912, Abb. 1) mit etwa 14 cm. Es bleibt also im Bereich von rund 10-15 cm eine Überlappungszone zwischen der Längenverteilung der „hachettes“ und der Prunkbeile, die sich aber mit zusätzlichen Kriterien wie der Beilform, z. B. ausgedrückt im Dicken-Breitenverhältnis (Abb. 5) und der Reinheit des Rohmaterials auflösen lassen sollte. Diese Grenzziehung lässt sich anscheinend bei der zweigipfligen britischen Serie wiederholen.

Durch die Dominanz kleiner und sehr kleiner Beilklingen weichen aber die Trierer und noch mehr die Luxemburger Serie von den beiden anderen Untersuchungsgebieten Niederlande und Großbritannien ab.

Addieren wir versuchsweise die Längenverteilungen der Trierer und der Luxemburger Serie (Abb. 6 oben) ergibt sich eine sehr stetige linksschiefe Verteilung, die die Unterschiede zu den beiden anderen Serien besonders deutlich werden lässt. Ferner deutet sich bereits ein zweiter Gipfel im Längsbereich um 25 cm an, der von den Prunkbeilen gestellt wird, und sich durch Addition weiterer Exemplare aus der Literatur unschwer verdeutlichen ließe.

Allgemein scheint bei den „hachettes“ ein trapezförmiger Umriß mit einem mehr rechteckigen Querschnitt kombiniert, während spitznackige Formen einen ovalen Querschnitt aufweisen und ein wenig größer sein mögen.

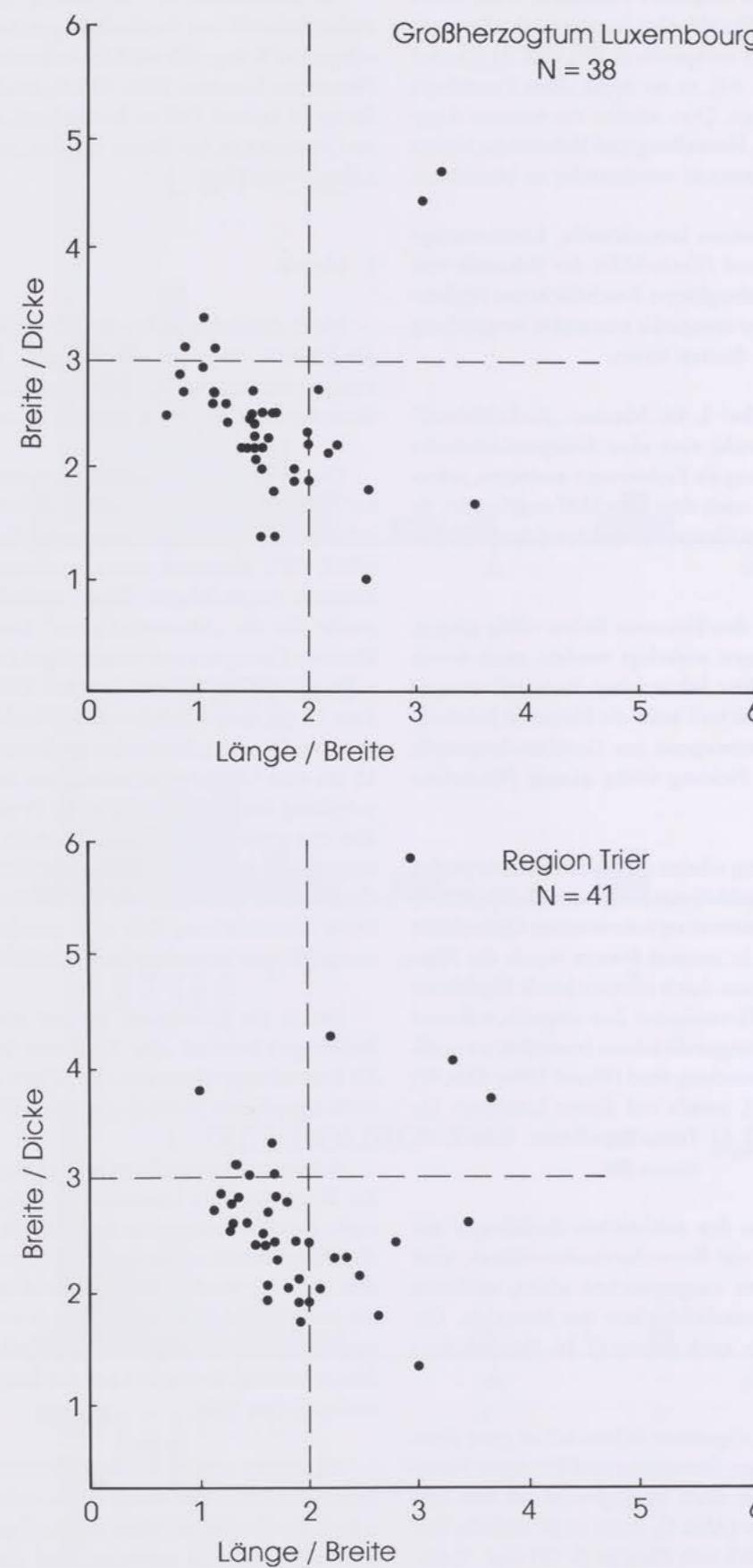


Abb. 5 Dicken-Breiten-Streudiagramm.

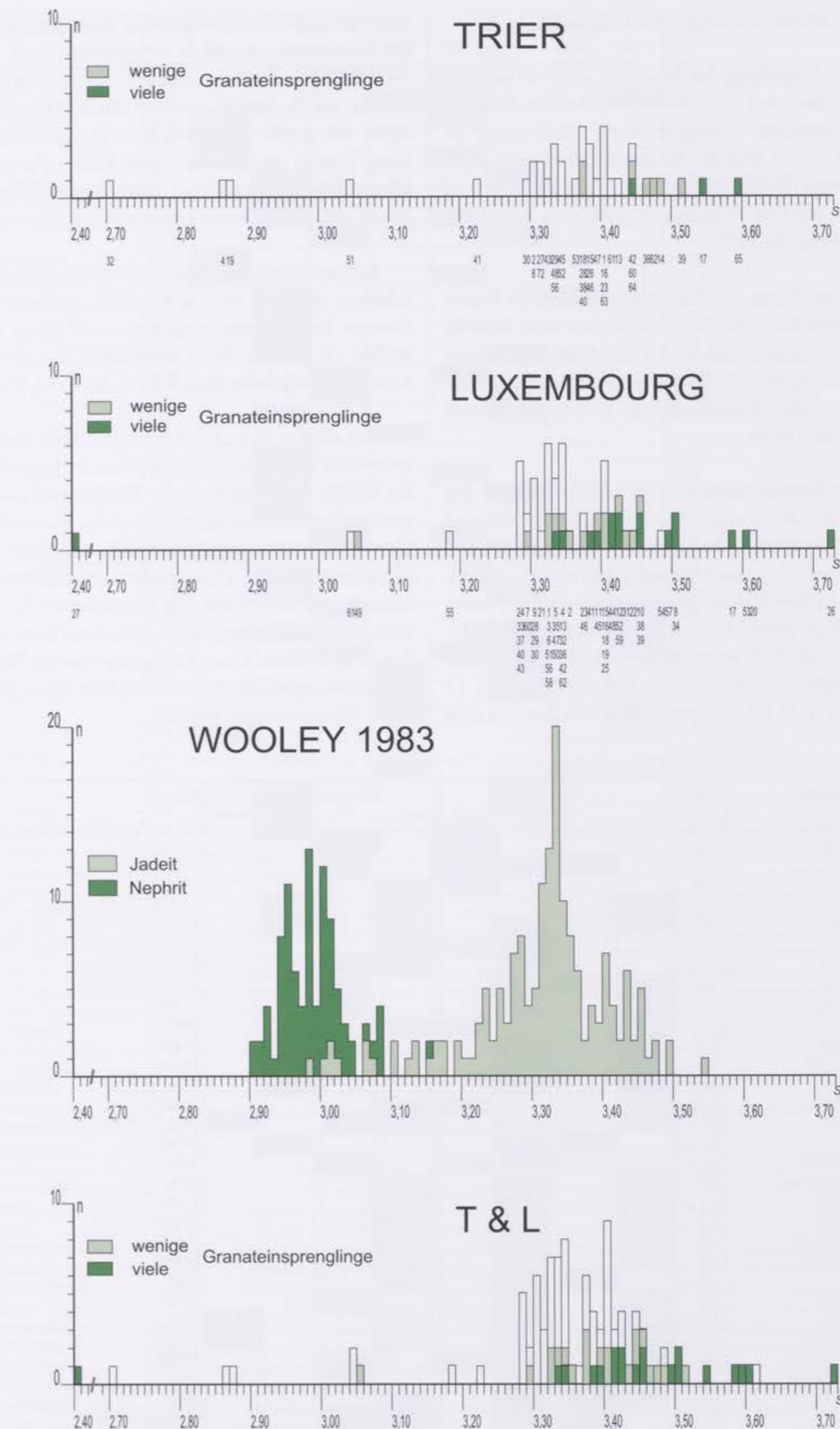


Abb. 6 Häufigkeitsverteilung der spezifischen Gewichte.
 Unten zum Vergleich Dichteverteilung zahlreicher andernorts untersuchter Nephrit- und Jadeartefakte
 (nach Wooley 1983) und addierte Dichteverteilung Luxemburg und Trier.

6 Gesteinsbestimmung und Herkunft

Die Verdoppelung des Materials unter Einschluß der Trierer Serie hat noch nicht im erhofften Umfang zu einer optischen Gruppenbildung der Gesteine geführt, wie sie bei anderen Rohmaterialien zur Identifizierung von Ateliers geführt hat. Ganz im Gegenteil stellen die meisten Fundstücke jeweils ein neues Gesteinsindividuum dar.

Die Feststellung, daß bei kleinen Beilen oder Bruchstücken keine Einsprenglinge vorhanden sind, braucht nicht zu bedeuten, daß solche im Ausgangsgesteinskörper fehlten, wie all die etwas größeren Exemplare zeigen, in denen Einsprenglinge nur in begrenzten Bereichen auftreten.

Einige Beobachtungen sprechen dafür, daß der Rohstoff der Beile nicht aus einem festen Verband frischen Gesteins gewonnen wurde, sondern aus zumindest zerklüftetem Material, wenn nicht Geröllen, wie schon in Norditalien als normal festgestellt (Venturino Gambari 1996). So finden sich wenig überschliffene Reste rotbraun verwitterter Geröllhaut mit größeren Narben an den Beilchen L 9 (Bech) und L 13 (Bertrange). L 45 (Mamer) weist vom Nacken her eine

diagonal verlaufende, aufgehelle Zone auf, in der auch die Granateinsprenglinge ausgewittert sind. Hierbei dürfte es sich auch um Spuren einer tieferen Verwitterung am Rohgeröll vor der Zurichtung handeln. Selbst das große Prunkbeil L 36 (Junglinster, „Bélebierg“) weist am Nacken eine kleine Partie wenig überschliffener Geröllhaut oder angewitterter Kluftfläche auf, die abermals rostbraun imprägniert ist.

Rezente Beschädigungen oder petrographische Anschnitte machen jeweils deutlich, daß das frische Gestein überwiegend intensiver und etwas dunkler gefärbt ist, die antiken Oberflächen also durch Verwitterung aufgehellt sind: Kat.: L 24, L 30, L 60.

Von 61 der 62 Luxemburger Jadebeile konnte das spezifische Gewicht ermittelt werden. Im folgenden sind die Stücke nach ansteigender Dichte, verbunden mit einer groben Farbbestimmung und der Feststellung von Einsprenglingen, also makroskopisch erkennbaren Einzelkristallen in einer andersartigen, homogenen Grundmasse, aufgelistet. Die Trierer Serie ist hier nochmals aufgeführt, soweit die Stücke einer Begutachtung durch C. D'Amico zur Verfügung standen und neue Beschreibungsmerkmale erhoben bzw. ältere (Jacobs u. Löhr 1993) korrigiert wurden.

KAT Nr.	Gemeinde	S	Farbe			Einsprenglinge			Gestein
			hell	< grün >	dunkel	weiß	rot	versch.	
L 27	Frisange	2.4							Serpentinit?
T 32	Möhn	2.7							Serpentinit
T 4	Biedorf	2.96							Amphibolit
T 19	Hirzenach	2.97*							Nephrit?, Amphibolitisierter Jadeit?
L 61	Steinsel	3.04							Tremolit-Albit-Omphacit, retr. Omphacit
T 51	Olk	3.04							retromorph Omphacit?, Amphibolit?
L 49	Pétange	3.05							retromorph Eklogit
L 55	Rosport	3.18							Jadeitit (retromorph?)
T 41	Oberbillig	3.22							Jadeit?
L 40	Mamer	3.28							Jadeitit
L 24	Frisange	3.28							Jadeit?
L 33	Junglinster	3.28							Jadeit?
L 43	Mamer	3.28							Jade
L 37	Lenningen	3.28							Jadeitit
L 60	Steinsel	3.29							Eklogit (retromorph)
L 7	Bech	3.29							Jadeitit
T 30	Mannebach	3.29							Jade
T 2	Berglangenbach	3.3							Jade
T 8	Boverath	3.3							Jadeitit
L 28	Frisange	3.3							Jadeitit
L 29	Hesperange	3.3							Jadeitit
L 30	Hesperange	3.3							Jadeitit
L 9	Bech	3.3							Jade
T 72	Zellingen	3.31							Jadeitit
T 27	Langsur	3.31							Jadeitit
L 21	Echternach	3.31							Jadeitit
L 56	Septfontaines	3.32							Jadeitit
L 58	Septfontaines	3.32							Jade
L 51	Pétange	3.32							Jade
L 3	Bech	3.32							Eklogit (retromorph)
L 6	Bech	3.32							Eklogit (retromorph)

* Diese Dichtebestimmung wurde mit primitiven Mitteln durchgeführt und ist wahrscheinlich zu gering.

KAT Nr.	Gemeinde	S	Farbe			dunkel	Einsprenglinge			Gestein
			hell	< grün >	dunkel		weiß	rot	versch.	
L 1	Bech	3.32								Eklogit (retromorph)
T 43	Oberbillig	3.32								Jade
L 35	Junglinster	3.33								Jadeitit
L 5	Bech	3.33								Jadeitit
T 56	Saarburg	3.33								Jadeitit
L 50	Pétange	3.33								Eklogit (retromorph?)
T 29	Manderscheid	3.33								Jade
T 48	Olk	3.33								Jade
L 47	Mondorf	3.33								Eklogit (retromorph?)
L 32	Junglinster	3.34								Jadeitit
T 45	Oberleuken	3.34								Jadeitit
T 52	Peffingen	3.34								Jade
L 62	Wormeldange	3.34								Jade
L 36	Junglinster	3.34								Jade
L 42	Mamer	3.34								Eklogit (retromorph?)
L 4	Bech	3.34								Jade?
L 13	Bertrange	3.34								Eklogit (retromorph?)
L 2	Bech	3.35								Eklogit (retromorph?)
T 53	Pfaffzyll	3.36								Jade
L 46	Mamer	3.37								Jade
T 10	Dhronencken	3.37								Jade
L 23	Frisange	3.37								Eklogit (retromorph?)
T 18	Fisch	3.37								Jade
T 28	Lautenbach	3.37								Jade?, Eklogit?
T 46	Oberleuken	3.38								Jade
T 15	Ellscheid	3.38								Jade
L 41	Mamer	3.38								Eklogit (retromorph?)
T 26	Kersch	3.38								Jade
L 45	Mamer	3.39								Eklogit (retromorph?)
L 11	Bech	3.39								Eklogit (retromorph?)
T 40	Oberbillig	3.39								Eklogit (retromorph?)
T 38	Oberbillig	3.39								Eklogit (retromorph?)
T 47	Oberkail	3.39								Jade
L 25	Frisange	3.4								Jadeitit
T 23	Idesheim	3.4								Jade
T 16	Ernzen	3.4								Jade
L 15	Burmerange	3.4								Eklogit
L 16	Clemency	3.4								Eklogit
L 18	Consdorf	3.4								Jade
T 1	Arenrath	3.4								Eklogit
L 59	Septfontaines	3.4								Eklogit
L 19	Contern	3.4								Jade
T 63	Trier-Altbach	3.4								Eklogit
L 44	Mamer	3.41								Eklogit
L 48	Pétange	3.41								Eklogit
T 61	Trier	3.41								Jade?, Eklogit?
L 52	Pétange	3.42								Eklogit
L 12	Berdorf	3.42								Eklogit
T 13	Eisenach	3.42								Jade?, Eklogit?
L 31	Junglinster	3.43								Eklogit
L 22	Ermsdorf	3.44								Eklogit
T 42	Oberbillig	3.44								Eklogit
T 60	Trassen	3.44								Eklogit
T 64	Wallendorf	3.44								Eklogit
L 38	Leudelange	3.45								Eklogit
L 10	Bech	3.45								Eklogit
L 39	Luxembourg	3.45								Eklogit
T 36	Nittel	3.46								Eklogit
T 62	Trier	3								

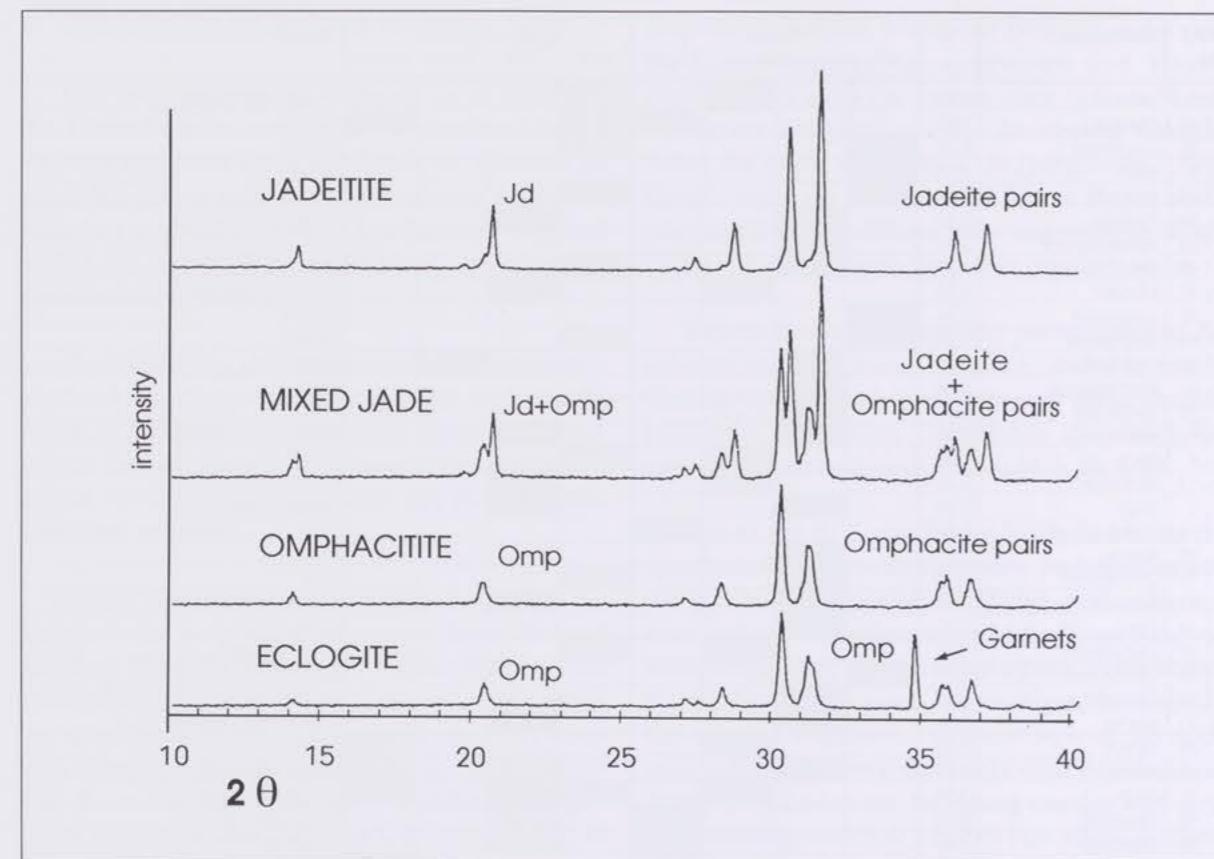


Abb. 7 Darstellung der Gesteine mit Hilfe der Röntgendiffraktometrie (XRD).

Diese Aufstellung bestätigt die bereits an der Trierer Serie gemachten Feststellungen (Jacobs u. Löhr 1993). Oberhalb eines spezifischen Gewichtes von 3,41 kommen keine einsprenglingsfreien Gesteine mehr vor. Diese sind dann in keinem Fall mehr „hell“-grün, sondern dunkler und mit steigender Dichte sehr dunkel.

Einsprenglingsfreie, helle Gesteine konzentrieren sich in einem spezifischen Gewichtsbereich von 3,29 bis 3,31 und treten maximal bis 3,34 auf, womit sie sich um das spezifische Idealgewicht des Jadeits gruppieren.

Die Häufigkeitsverteilung der spezifischen Gewichte lässt sich ferner in einem Histogramm darstellen (Abb. 6). Dieses Histogramm zeigt eine deutliche zweigipflige Verteilung: Um 3,33 liegt ein erster und höherer Gipfel, während ein zweiter um 3,41 liegt. Vergleichen wir diese Darstellung mit den von Wooley (1983 Abb. 8,1) vorgelegten Dichteverteilungen der weltweit meisten bisher untersuchten Nephrit- und Jadeitartefakte, so findet unser Befund einer zweigipfligen Verteilung im oberen

Dichtebereich seine Entsprechung bei seinen Jadeiten. Gemäß der Terminologie D’Amicos u. a. (1991; 1995) dürfen wir darin die reinen oder fast reinen, also einsprenglingsfreien oder zumindest armen und auch überwiegend heller gefärbten Jadeite sehen, während der höchste Gipfel um 3,41 den Eklogiten zuzuordnen sein dürfte. Addieren wir die Dichteverteilungen von Luxemburg und Trier (Abb. 6), so wird dieser Befund noch deutlicher. Jadeit und Eklogit kommen in unserer Serie etwa gleich häufig vor. Damit lässt sich hier noch nicht die zunehmende Bevorzugung von Jadeit gegenüber Eklogit in den peripheren Räumen ihres Gesamtverbreitungsgebietes (D’Amico u. a. 1995; 39) nachvollziehen. Andererseits lässt Wooleys Gipfel für Nephrite bei 2,95 mit einem Streubereich zwischen 2,90 und 3,16 im Vergleich mit der Luxemburger wie auch der Trierer Verteilung erkennen, daß hier wahrscheinlich keine Nephrite vertreten sind. Dies bestätigt wiederum unsere (Jacobs u. Löhr 1993) Feststellung, daß die einzigen Nephritvorkommen nördlich der Alpen in Schlesien keineswegs intensiv ausgebaut wurden oder gar Exportzentren waren, geschweige denn den Rohstoff für Prunkbeile lieferten. Nach neueren

petrographischen Untersuchungen konnten dort in deren Umgebung ganze 8 Nephritartefakte nachgewiesen werden, wohingegen Serpentinit intensiv ausgebaut und auch weiter verbreitet wurde (Wojciechowski 1995; Foltyń u. a. 1995).

Nephrit aus den alpinen Vorkommen, der am Hochrhein und in der Ostschweiz durchaus verwendet wurde, kommt trotz der günstigen verkehrsgeographischen Situation seiner Vorkommen bei uns offenbar nicht vor.

In der Luxemburger, wie in der Trierer Serie kommen Beiklingen aus Serpentinit mit einem spezifischen Gewicht um 2,6 also offenbar nicht oder bestenfalls mit Einzelstücken vor.

Nach den neueren italienischen Untersuchungen kommen selbst im dortigen Artefaktmaterial Nephrite alpiner Herkunft kaum vor; z. B.: Rassun di sopra/Oberrasen (Bozen) (Lunz 1986; 98, Taf. 49, 5).

6.1 Untersuchung der zur Verfügung stehenden Daten (C. D’A.)

Um eine genaue und sichere Gesteinsbestimmung an den untersuchten Beiklingen durchführen zu können, wäre es mit Hinblick auf die oben erstellte Übersicht nötig, folgende Untersuchungen durchzuführen:

1. Daten der Röntgendiffraktometrie (XRD), die eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Jade-Typen erlaubt, sicher z. B. zwischen Jadeiten, Omphaciten und Misch-Jade (Abb. 7), deutlich weniger sicher z. B. zwischen Jadeiten und Fe-Jadeiten, wo allerdings die Farbunterschiede zur Unterscheidung herangezogen werden können.

2. Mikroskopische Dünnschliffuntersuchungen zur Bewertung der Strukturen, retromorpher Erscheinungen und anderer nützlicher Charakteristika zum Vergleich von Gesteinsproben und Artefakten.

3. Mikrochemische Untersuchungen mit der Mikroprobe zum gleichen Zweck.

4. Eventuell chemische Daten, vor allem zur Bewertung des Eisengehaltes und ganz allgemein zum besseren Vergleich.

Lediglich die Fundstücke T 4, T 27 und L 61 konnten einer XRD-Analyse und einer mikroskopischen Dünnschliffuntersuchung zugeführt werden. Die Daten sind im Katalog angeführt.

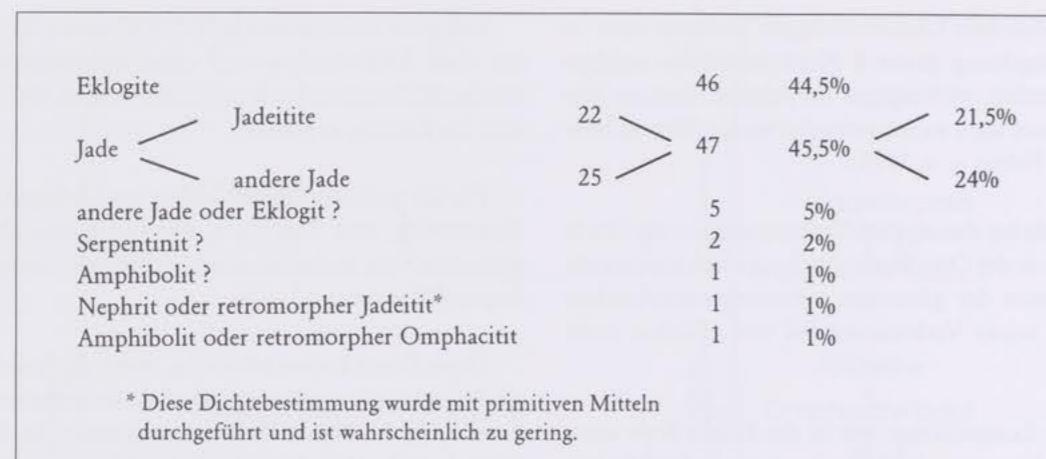
Für die restlichen Funde stehen zur Verfügung: Die Dichtewerte, eine Bewertung der Farbe und die Anwesenheit von makroskopisch sichtbaren Einsprenglingen (Granate u. a.).

Diese Daten haben nützliche, wenn auch nicht erschöpfende Informationen geliefert. Sie erlauben eine Bewertung mit hoher Wahrscheinlichkeit, die bis an 100% heranreichen kann (z. B. für Eklogit, wenn die Dichte über 3,35 liegt und wo man das Rot der Granate gut in der grünen Grundmasse der Pyroxene erkennt).

Gute Möglichkeiten einer korrekten Bestimmung bestehen dann aber bei den Jadeiten mit hellgrüner oder betont heller Färbung und einer Dichte von 3,25-3,35.

Andererseits bleiben aber auch bemerkenswerte Unsicherheiten, z. B. bei der Unterscheidung zwischen Jade und Eklogiten in all den Fällen, in denen die Dichte hoch ist, Granate aber makroskopisch nicht erkennbar sind, ohne daß deren Präsenz in kleinkristalliner Form (z. B. < 0,1 mm) ausgeschlossen werden kann. Eine andere Unsicherheit erwächst in den Fällen, in denen die Gesteine zwar das Aussehen von Eklogiten haben aber die Dichte niedrig liegt. Wahrscheinlich handelt es dann um retromorphe Eklogite, in denen die Neubildung von Chlorit und/oder Albit und/oder Amphibolen etc. das spezifische Gewicht erniedrigt hat.

Nach diesen Vorbemerkungen können vor dem Hintergrund des eingangs vorgestellten Klassifikationsschemas die in Tab. S. 170-171 nach zunehmender Dichte aufgelisteten Daten ausgewertet werden. Es zeigt sich ein Vorherrschen von Jade sowie von wahrscheinlich retromorphen Eklogiten im oberen Teil der Tabelle bis etwa zu einer Dichte von 3,35 und ein Überwiegen der Eklogite mit höherer Dichte im unteren Teil der Tabelle. Die höheren Dichten gehen mit dunklerer Färbung einher, die auf Eisengehalte zurückzuführen ist. Trotz der noch bestehenden, oben erwähnten Unsicherheiten lässt sich folgende provisorische aber nichts desto trotz durchaus charakteristische lithologische Einteilung vornehmen:



Zukünftige Detailuntersuchungen würden es ermöglichen, die Verhältnisse zwischen Jade und Eklogit zu klären, wie auch einige unsichere Gesteinstypen besser zu definieren. Es lässt sich aber bereits jetzt mit aller Deutlichkeit festhalten, daß praktisch alle grünen und verdächtig schweren Beiklingen aus Eklogit und Jade bestehen. Das Verhältnis zwischen diesen beiden Gesteinsgruppen beträgt etwa 1:1, davon 20% Jadeitite, unter denen sich ein Gutteil der Prunkbeile befindet.

Die verarbeiteten Gesteine sind feinkörnig oder bestenfalls mittel-feinkörnig und weisen Anzeichen pervasiver tektonischer Verformung auf, zuweilen oloblastisch (Eklogite mit Granaten von 1 mm oder seltene andere Minerale, z. B. fragwürdige Chloritoide), nicht selten hingegen blastoporphyrisch weißen Ein-sprenglingen (Zoisit und Paragonit) sowie gelegentlich ein wenig Glimmer oder Chlorit.

Auf dieser Grundlage lässt sich, wenigstens vorläufig das Problem der Herkunftsbestimmung und ein Vergleich mit anderen Sammlungen angehen.

6.2 Die geologische Herkunft von Jade und Eklogit; erste Vergleiche

Die Verwendung von Eklogiten und Jade zur Herstellung von Beiklingen und anderen neolithischen Werkzeugen ist schon seit mehr als 100 Jahren bekannt (Meyer 1884; 1886; Damour 1893; Lacroix 1893-95; Gasser 1913; Franchi 1900; Roberti 1909; Menghin 1914; usw.). Gleichfalls bekannt ist, daß Eklogite und vor allem Jade (Na-Pyroxenite) seltene Gesteine sind. Ihre Bildung ist an eine Petrogenese unter hohem Druck und folglich auch in großer Tiefe gebunden, wobei diese Gesteine dann nur in seltenen geologischen Situationen

wieder zur Erdoberfläche aufgestiegen sind, wo sie zum Gegenstand menschlicher Ausbeutung und Verarbeitung werden konnten.

Bei den auf der Erde vorkommenden Eklogiten unterscheidet man nach Aussehen, Kristallstruktur und mineralogischer Zusammensetzung grundsätzlich zwischen drei genetisch unterschiedlichen Gruppen (Smith 1988; Carswell 1990). Die Unterschiede gehen auf das jeweils sehr unterschiedliche Bildungsmilieu zurück, wie es sich durch die Faktoren Temperatur (T), Druck (P=pressure): hoch (H=high) oder niedrig (L=low) sowie durch die nachfolgende geologische Geschichte der jeweiligen Eklogite schematisieren lässt.

Mantel-Eklogite in Diamantschlotten. Bildungsmilieu: HHP und HHT; meist grobes, massives Korn.

Eklogite aus dem tieferen, metamorphen Basement: Bildungsmilieu: HP und HT; meist mittelgrobes Korn, massiv oder deformiert mit vielen Umwandlungen in LP Minerale, vor allem Amphibole und Plagioklase.

Alpine Eklogite: Bildungsmilieu: HP und LT (350°-550° C), normalerweise feinkörnig, oft schiefrig und deformiert.

Diese drei Gruppen sind petrographisch leicht von einander zu unterscheiden.

Die Eklogite der Artefakte in Tab. S. 170-171 weisen sämtlich die Charakteristika alpiner Eklogite auf, die auch die einzigen sind, die von Na-Pyroxeniten (Jade) begleitet sind. Letztere sind äußerst seltene Gesteine, die zudem nur in Regionen mit HP-LT Metamorphose auftreten.

Aus dieser sehr starken geologischen Bindung muß eine einzige mögliche Herkunft aus Regionen mit HP-LT Methamorphismus gefolgt werden. Diese Verbindung verbietet auch eine Herleitung aus Regionen mit Eklogiten des tieferen Basements wie der böhmischen oder Bayerischen Masse oder den österreichischen Alpen oder allgemein formuliert, den herzynischen und kaledonischen Massiven im mittleren Nordeuropa, wo Eklogite des Basements unter der Bezeichnung Granatpyroxenite recht häufig sind. Dies führt dazu, die italienische Seite des westlichen Alpenbogens als einzige annehmbare Lagerstättenregion zu bestimmen. Eine hervorragende Analyse dieses Problems findet sich bei Compagnoni u. a. (1995) während eine petrographisch-geologische Abhandlung von Morten u. a. (1993) vorliegt. In der Realität existiert in Europa allerdings noch ein anderes Gebiet mit Eklogiten des alpinen Typs und Jade, die Betische Kordillere in Süd-Spanien (Morten u. a. 1987), die jedoch weder geologisch noch artefaktpetrographisch besonders untersucht ist.

Die Wissenschaftler der 90-Jahre (Ricq-de Bouard u. a. 1990; 1993; 1996; D'Amico u. a. 1991; 1993; 1995; 1996; 1997 u. a.) haben bekannt gemacht, daß in der Provence und im nördlichen Italien Beiklingen aus Eklogit und Jade dominieren und daß besonders in einem Streifen von mehreren Hundert Kilometern um die Westalpen Beiklingen aus Eklogit und Jade (zusammen mit einigen anderen geologisch verknüpften Gesteinen) mehr als 90% der Funde ausmachen.

Die italienischen Westalpen mit ihren tertiären und quartären Alluvionen, besonders zwischen Ligurien und dem südlichen Piemont scheinen die wichtigste Rohmaterialquelle für geschliffene Artefakte aus diesen Gesteinen gewesen zu sein, wie bereits für die von Jacobs

u. Löhr (1993) behandelten Beiklingen vermutet, wie auch für die der britischen Inseln (Campbell-Smith 1963; 1965; 1972; Wooley u. a. 1979) und der Niederlande (Overweel 1981; Schut u. a. 1987). Diese Rohstoffquellen haben einen bedeutenden Fluss 1000-1500 km Richtung Norden gespeist, von dem noch immer keine völlig systematische Kenntnis besteht. Es deutet sich eine kontinuierliche Häufigkeitsabnahme zwischen Westalpen und Bretagne an, wobei dort kein wesentlicher Wiederanstieg der Jadehäufigkeit zu verzeichnen ist, der auf eine wesentliche Beteiligung dortiger Lagerstätten hindeuten würde (Ricq-de Bouard u. a. 1991).

Mit aller angebrachten Vorsicht kann man einen allgemeinen Vergleich mit einigen italienischen Serien versuchen, wie sie von D'Amico (1997) einschließlich jüngster Ergänzungen behandelt wurden.

Ein Vergleich kann nur auf allgemeiner Ebene vollzogen werden, da die Trier-Luxemburger Serie selektiert ist, während die anderen vollständige Fundserien darstellen und auch andere Artefaktformen wie Beilanhänger, Schlagsteine und Gerölle umfassen, wobei allerdings auch hier Beiklingen überwiegen.

Ferner wurde, wie oben angemerkt, die petrographische Bestimmung an der Trier-Luxemburger Serie längst nicht so weit getrieben, wie an den italienischen Vergleichsmaterialien.

Trotzdem lässt sich in allen Fällen das Vorherrschen von Jade und Eklogiten festhalten, womit die Trier-Luxemburger Stichprobe eine nordwestitalienische Prägung gewinnt.

Fundort	1	2	3	4	5	6
N	114	32	159	34	289	103
Jade	39,5 %	29,5 %	20 %	14,5 %	22 %	45,5 %
Eklogite	36 %	29,5 %	49 %	59 %	36 %	44,5 %
andere Metaophiolite *	17 %	23,5 %	22 %	17,5 %	9 %	2 %
Andere	9,5 %	17,5 %	9 %	9 %	33 %	1 %

* andere metabasische HP-LT Gesteine, die geologisch mit Eklogiten und Jade verbunden sind

1 Alba, Piemont; 2 Brignano Frascata, Piemont; 3 Gaione, westliche Emilia;
4 S. Lazzaro di Savena, östliche Emilia; 5 Sammardenchia, Friuli; 6 Luxemburg/Trier.

Man kann ferner festhalten, daß in den norditalienischen Serien ein bemerkenswerter Anteil anderer metamorpher Ophiolitgesteine vorhanden ist. Sie lassen sich leicht mit Jade und Eklogiten verwechseln und sind nur durch eine vollständige petrographische Untersuchung zu bestimmen. Es ist folglich nicht auszuschließen, daß unter den Trier/Luxemburger Beilen „omphacitische Schiefer“, „retromorphe Grünschiefer“, „omphacitische Metabasalte“ und andere Gesteinstypen vorhanden sind, die zusammen mit Serpentiniten unter der Rubrik „andere Metaophiolithe“ gruppiert worden sind.

Unter der Bezeichnung „andere“ sind in der Tabelle oft nur einfache Schlagsteine und Gerölle aus lokalen Aufsammlungen enthalten, mit Ausnahme von Sammardenchia, wo etwa 25 % der Gesteine (einschließlich der Beiklingen) lokalen und weitere 5% östlichen Ursprungs sind. Sammardenchia (Friaul) (Abb. 1, S. 160) liegt etwa 400 km von den westalpinen Lagerstätten entfernt, so daß die Nutzung anderer Gesteinsquellen durchaus verständlich ist. Gerade deshalb bleibt es bemerkenswert, daß auch in diesem Fall das Gros der geschliffenen Steinindustrie immer noch aus Jade und Eklogit besteht.

Wie oben ausgeführt, umfaßt die ausgewählte Serie aus Trier und Luxemburg weniger als 1% der örtlichen Beilpopulation. Andere Gesteine wie typische Amphibolite und Diabase sowie Basalte, deren Frequenz im Gesamtmaterial auch nicht wesentlich höher liegt, sind bereits bei der Vorauswahl mit hinreichender Sicherheit ausgeschieden. Für den überregionalen Vergleich bleibt also das etwa gleiche Mengenverhältnis zwischen Jade und Eklogiten festzuhalten.

7 Die Jadeprunkbeile des Untersuchungsgebietes im Rahmen der europäischen Gesamtverbreitung

Mit den Beiklingen von Junglinster, „Bélebierg“ (L 35-36, Abb. 8) haben wir abermals zwei herausragende Vertreter dieser Fundgattung erfaßt. Zu ihrer Abgrenzung von einfachen Beiklingen sei auf die obigen Ausführungen verwiesen. Folglich kann hier unter Einbeziehung neuerer Arbeiten (Ricq-de Bouard u. a. 1990; Venturino Gambari 1996) mit größerer Gewißheit formuliert werden, was wir in unserer früheren Arbeit (Jacobs u. Löhr 1983, 184) nur angedacht haben: Die Verbreitung von Jade als Rohstoff im allgemeinen geht nicht mit der Verbreitung von Prunkbeilen daraus einher (so schon Virchow 1881). Insofern ist die auch von uns wiederholte „Gesamtkartierung“ (Jacobs u.

Löhr 1993, Abb. 3) ebenso Makulatur, wie die von Ricq-de Bouard (1993, Abb. 6.1) vorgelegte. Wenn auch wiederum nicht mit unmittelbar nachprüfbarer Einzelnachweisen versehen, dürfte die Kartierung bei Tackenberg (1996, Abb. 15) ein realistischeres Verbreitungsbild der Prunkbeile für Westdeutschland bieten.

Wir haben hier (Abb. 9) eine kritische Neukartierung versucht.

An die alpinen Lagerstättengebiete schließen sich also Zonen an, in denen kleine Jadebeile unterschiedlicher Form recht häufig sind und in ihrer Gesamtheit eine „down the line“ Diffusion aufweisen dürfen. Dort, wo diese Verteilung in größerer Entfernung von den Lagerstätten möglicherweise einen „fall-off“ aufweist, setzt die dichtere Verbreitung der Prunkbeile ein. In diesem Grenzbereich befindet sich offenbar unser Untersuchungsgebiet. Daraus folgt, daß es eine regional spezialisierte Arbeitsteilung gab, die Prunkbeile also in einem Gebiet hergestellt wurden, in denen sie nicht benutzt wurden.

Denkbar ist auch, daß entsprechend große Rohmaterialportionen von den Lagerstätten exportiert wurden, um erst im nordalpinen Bereich unter Verwendung der regionspezifischen Sägetechnik verarbeitet zu werden (s. o.).

Eine bislang noch undokumentierte, bereinigte Verbreitungskarte, die sich nur auf Prunkbeile beziehen soll, legten kürzlich Bailloud u. a. (1995) und Pétrequin u. Jeunesse (1995) für das westliche Mitteleuropa vor. Entgegen früheren Darstellungen sind darin auch in Südwestfrankreich wie im Schweizer Mittelland und Jura etliche Fundpunkte kartiert. Es liegt der Verdacht nahe, daß hier abermals diverse „große“ Beile aus Jade kartiert wurden und nicht ausschließlich solche des Carnac - Typs, so daß eine weitere typologische Aufschlüsselung angesagt scheint, wie wir sie für unser Arbeitsgebiet und den rechtsrheinischen Bereich versucht haben (Abb. 9).

Nach Schmidt u. Stelzl (1971) wird deutlich, daß in Mähren zwar einige aber noch nur sehr regelmäßige mittelgroße Jadebeile vorhanden sind, deren Rohstoff auf rund 1000 km entfernte, alpine Lagerstätten zurückgeführt werden muß (D'Amico u. a. 1991; 1992; 1995), jedoch keine Prunkbeile.

Vom bretonischen Verbreitungsschwerpunkt lassen sich die Prunkbeile zwangsläufig mit einer „big man society“ verbinden, die ihren weiteren Ausdruck in mega-



Abb. 8 Junglinster-“Bélebierg”. L35 u. L36.
Prunkbeiklingen aus „Jade“.
Photo: A. Biwer, MNHAL.

lithischen Grabanlagen und auch der Darstellung von Beilen und Beilstäben darin findet (Giot u. a. 1960; 1979; Powell 1966; Boujot u. Cassen 1992; Pétrequin u. Jeunesse 1995). Ob diese bretonische Konzentration von Reichtum und Statussymbolen auf eine frühe Salzgewinnung zurückgeht, ist eine interessante Überlegung.

Bei den Prunkbeilen lassen sich drei bzw. zwei Formen unterscheiden. Einmal die „torpedoförmigen“ - z. B. T 56, Saarburg - mit einem wenig dickeren und rundlicheren Nackenquerschnitt, sodann die flachen, im Umriß breitdreieckigen Beile, die einen linsenförmigen, seltener einen flachrechteckigen Querschnitt haben können und als „klassischer“ Carnac-Typ bezeichnet werden sollten. Bei ihnen tritt öfters ein kennzeichnender, vom Nacken ausgehende Grat auf den Bahnen, sowie gelegentliche Durchlochung auf.

Dieser „klassische“ Typ streut in Deutschland nur wenig über die nördliche „Lößgrenze“ hinaus und überschreitet ostwärts die Niederelbe-Saale-Linie nicht. Die südöstliche Verbreitungsgrenze wird, -sieht man vom unsicheren Fundort „Grenoble“ (Bocquet 1969, 277, Abb. 64.1) ab (Abb. 9); durch die Fundpunkte Zug (Speck 1985, Abb. 6 Farbfoto), Bennwihr (Pétrequin u. Jeunesse 1995), „Donon“ (Barthélemy 1889, 85, Taf. 10, 24) und Offenau (Eschenweck 1991, Abb. 41-42 (Farbfoto); Schlitz 1908, Abb. 1.1) umschrieben, welch letzterer Fundpunkt der einzige östlich des Rheins und südlich des Mains darstellt.

Die gelochten Exemplare dieser Form haben eine weiter westwärts eingeschränkte Verbreitung (Mortillet 1905; Pétrequin u. Jeunesse 1995; Abb. S. 105). Sie fehlen rechtsrheinisch wie auch in Italien. Die jeweils periphersten Stücke scheinen diejenigen von Zug, Forges-les-Chimay (Bastin 1928) und Lasson (Edeine u. Graffet 1969) zu sein. Auf den britischen Inseln fehlen sie ebenfalls.

Ferner scheinen Beile mit klassischen Umrißproportionen jedoch flachrechteckigem Querschnitt den Rhein ostwärts kaum zu überschreiten.

Darüber hinaus gibt es noch Formen, die mit deutlich ausschwingender Schneide klar Metallprodukte nachahmen (Mortillet 1881; The Museum 1992, 17 (Farbfoto); Giot u. a. 1960). Sie scheinen vom bretonischen Verbreitungsschwerpunkt aus vorzugsweise nach Südwest- und Südfrankreich zu streuen.

Eine weitere Sonderform stellen möglicherweise einige Beile mit ovalem Querschnitt und extrem tropfenförmigem Umriß dar, die an weit voneinander entfernten Orten gefunden worden sein sollen (Jacob-Friesen 1959, 87, Abb. 56; Joachim 1988, 31, 4; Edeine u. Graffet 1969, Abb. 1).

Aus Norditalien gibt es eine kleine Anzahl von in der Tat großen Jadebeilen, die dort vor dem Hintergrund der meist kleineren, übrigen Fundstücke teilweise als Prunkbeile aufgefaßt werden und in der steinzeitlichen Gesellschaft auch durchaus als solche gegolten haben mögen (Venturino Gambari 1996; 146), auch wenn ihre Länge regelhaft 20 cm kaum überschreitet. Sie unterscheiden sich jedoch vom bretonischen Typ durch einen deutlich dickeren Querschnitt, einen teilweise leicht unregelmäßigen Umriß und Silhouette, sowie eine regelmäßig auftretende gepickte Zone im Bereich der ehemaligen Schäftung, wie auch sonstige Pickspuren (Venturino Gambari 1996, 148, Abb. 106; de Mortillet 1881, Nr. 429).

Die neuen italienischen petrographischen Untersuchungen haben bereits eine archäologisch noch nicht rezipierte Konsequenz: Manche alpinen Eklogite enthalten Granate in Atoll-Ausbildung (D'Amico u. a. 1991, Abb. 13) (hier L 50) (Abb. 10), was bisher nur für die Lagerstätte von Cellier bei Nantes als kennzeichnend galt (Giot u. a. 1979, 357; Jacobs u. Löhr 1993, 169). Damit bleibt die Zuweisung des derart charakterisierten, großen Jadebeiles von Zermatt (Sauter 1978) zu dieser Lagerstätte nicht mehr zwingend, zumal sich das Artefakt, wie auch sein Gegenstück aus Rarogne typologisch zwanglos der oben erwähnten, entsprechenden Gruppe großer italienischer Beile mit Pickungszone im Schäftungsbereich zuweisen läßt (D'Amico u. a. 1995, Abb. 1; Venturino Gambari 1996, Abb. 106). Sie streuen mit einzelnen Exemplaren, inclusive Mehrstück-Horten (Cordier u. Bocquet 1973), in die Westschweiz und nach Südostfrankreich. Ein Einzelstück stammt sogar mit richtiger geologischer Herkunftsangabe (dunkler „chloromélanite alpine“) von Saint-Clair-de-Halouze in der Normandie (Verron 1975, Abb. 34). Bemerkenswert ist hierbei, daß ihre Länge die ihrer norditalienischen Analogien teilweise deutlich überschreitet.

Wesentlich ist noch das von D'Amico u. a. (1995, 38 f.) aufgeworfene Problem einer eventuell vom Rest des Materials abweichenden Herkunft gerade der großen Zeremonialbeile des Carnac-Typs, für die seiner

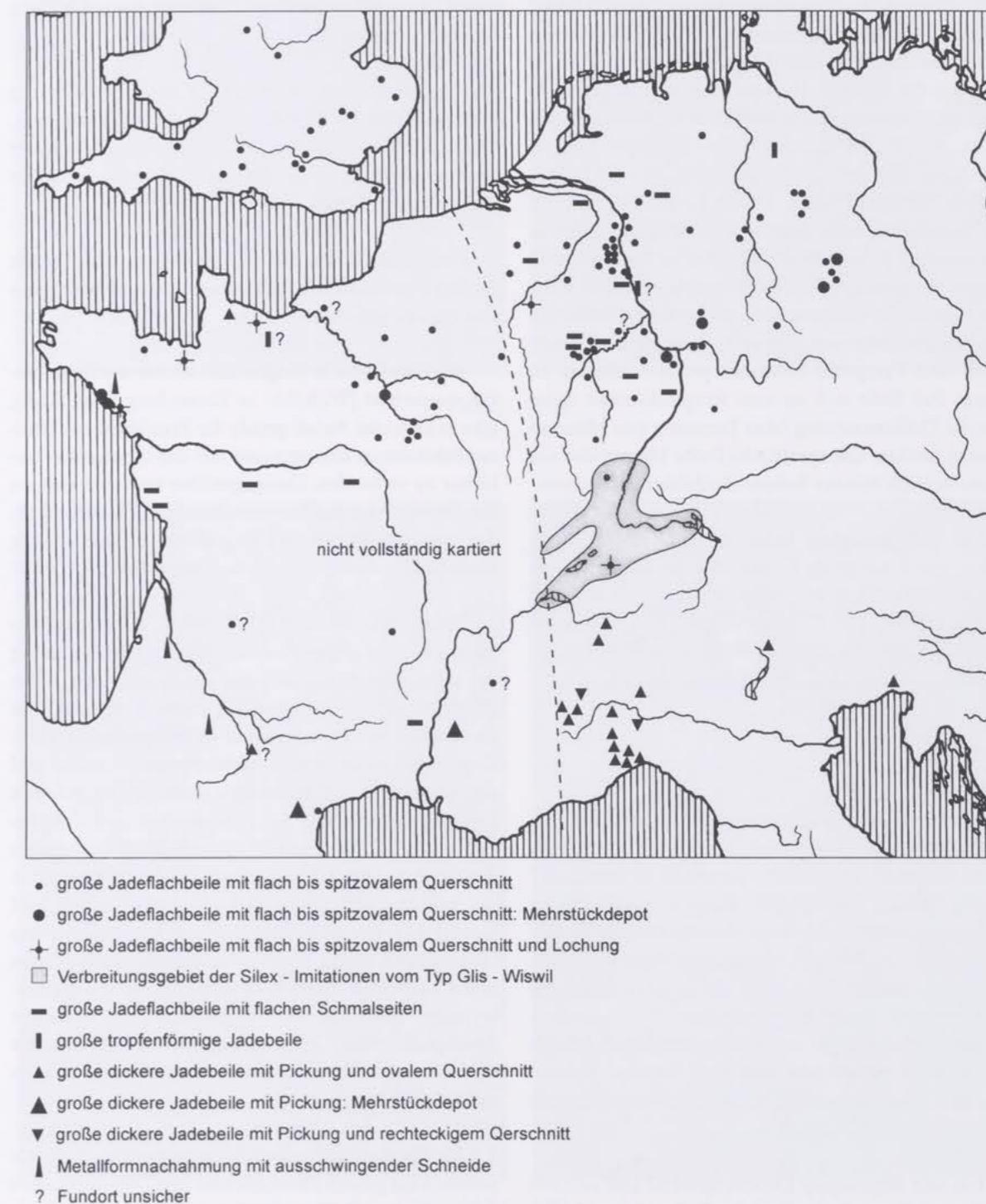


Abb. 9 Entwurf einer typologisch gegliederten, kontinentalen Verbreitung von Jade-Prunkbeilen.

Meinung jedoch auch nur eine westalpine Herkunft in Frage kommt, wie sich mit der etwas weiter geführten Untersuchung von T 27, Langsur, andeutet:

Blastische Kristallstruktur (Körnung fein: < 0,5mm) aus praktisch 100 % homogenem Jadeit, vielleicht mit minimaler Präsenz von Quarz. Das Material kann durchaus italienischer Herkunft sein. Im Vergleich zu bekannten italienischen Jadeititen ist es allerdings noch reiner, soweit sich dies nach dem winzigen Splitter beurteilen lässt, der für Dünnschliff- und XRD-Analyse zur Verfügung stand. In der Tat fehlen Minerale wie Titanit und/oder Rutil und Zirkon, die selbst in den reinsten italienischen Jadeititen vorhanden sind (aber auch in einigen der betischen Kordilliere). Eine makroskopische Untersuchung der gesamten Beilklinge ließ Flecken erkennen, die versuchsweise als Titanit, Zoisit und Paragonit bestimmt werden können. In diesem Fall ließe sich an eine fortgeschrittene metamorphe Differenzierung (also Trennung von Mineralphasen) denken. Die spezifische Probe könnte also aus einem Bereich reinster Jadeitit-Ausbildung stammen.

Der Vollständigkeit halber sei hier auf ein wohl bisher noch nicht in Gesamtdarstellungen eingegangenes Prunkbeil von Mönchengladbach (Heinen u. Schol 1994, 191 f.) hingewiesen. Eine revidierte Zusammenstellung dieser Artefakte hoffen wir für Deutschland demnächst vorlegen zu können.

8 Datierung

Zur Datierung kann aus dem neu vorgelegten Material über das bereits gesagte (Jacobs u. Löhr 1993) nichts mitgeteilt werden. Die Verwendung von „Jade“ im allgemeinen beginnt im Mittelmeergebiet bereits im dortigen Frühneolithikum, also mit der Einführung geschliffener Beilklingen überhaupt (Venturino Gambari 1996; Müller 1991, 322, Anm. 24)², wobei im großräumigen Vergleich festzuhalten ist, daß die Beilklingen dort im Gegensatz zum nordalpinen Bereich überwiegend recht klein sind und bleiben. Ricq-de Bouard u. Compagnoni (1991) nennen weitere datierte Beispiele aus dem Chasséen.

Ein sehr allgemeiner Datierungstrend lässt sich aus Größe und Querschnittsform der Beile ableiten. In der Schweiz (Stöckli u. a. (Hrsg.) 1995, 140) wie in Ost-

frankreich (Pétrequin u. Jeunesse, 1995, 61 f.) ließ sich für Steinbeilklingen, also nicht nur solche aus Jade, vom älteren Jungneolithikum bis zum Endneolithikum eine durchschnittliche Größenabnahme, verbunden mit einer Zunahme rechteckiger Querschnitte auf Kosten ovaler feststellen.

Über diese Zeitachse hinaus ist in der Schweiz der gleiche Trend in West-Ost-Richtung nachgewiesen. Hieraus ließe sich über die südwestliche Herkunft unserer „hachettes“ hinaus eine überwiegend späte Zeitstellung ableiten.

Gerade auch vor diesem Hintergrund ist für die großen Prunkbeile eher an einen engeren und früheren Datierungsrahmen zu denken.

Auch wenn bis in jüngste Zeit immer wieder stereotyp wiederholt (Wilhelmi in Tackenberg 1996, 52 f.), gibt es keinerlei Anlaß gerade die Prunkbeile ins Endneolithikum zu datieren und mit der Glockenbecherkultur zu verbinden. Demgegenüber setzt sich eine an die Chronologie des bretonischen Neolithikums bzw. der dortigen Megalithik angelehnte Frühdatierung immer mehr durch (Boujot u. Cassen 1992).

Pétrequin u. Jeunesse (1995, 109 ff.) haben darüberhinaus aus der allgemeinen historischen Entwicklung des kulturellen Ambientes den Datierungsrahmen für die Prunkbeile überzeugend eingegrenzt und zugleich ihre östliche Verbreitungsgrenze in Mitteleuropa erklärt: Gegen 3850 v. Chr. beginnt in Südwestdeutschland und der Schweiz die erste Metallurgie, entsprechend wandert die Prestige-Besetzung auf Produkte aus diesem Material, z. B. Spiralen oder Perlen. Schließlich spielen durchbohrte Streitäte als Imitate von Metallprodukten der balkanischen Kupferzeit wie auch Kupfer- und Goldobjekte wesentlich eher und stärker die Rolle von Statusträgern als im Westen. Damit ergibt sich für die Jade-Prunkbeile außerhalb der süddeutsch-schweizerischen Zone ein Datierungsrahmen, der etwa mit den Epi-Rössener Gruppen beginnt und die Zeit der Michelsberger Kultur und in Frankreich des Chasséen umfassen dürfte.

Zu diesem Datierungsansatz passen noch weiter nördlich die großen Flintbeile und ihre Deponierungen im nordischen Frühneolithikum.

² „Die Beile aus Impresso-Fundgesellschaften sind aus einem ohne Dünnschliffuntersuchungen nicht zu trennenden Kontinuum „Serpentinit-Serpentin-Jadeit-Jade“ gearbeitet“. Diese Anmerkung lässt die von uns mit Erfolg angewandte Möglichkeit einer ersten Unterscheidung durch Dichtebestimmung außer acht.

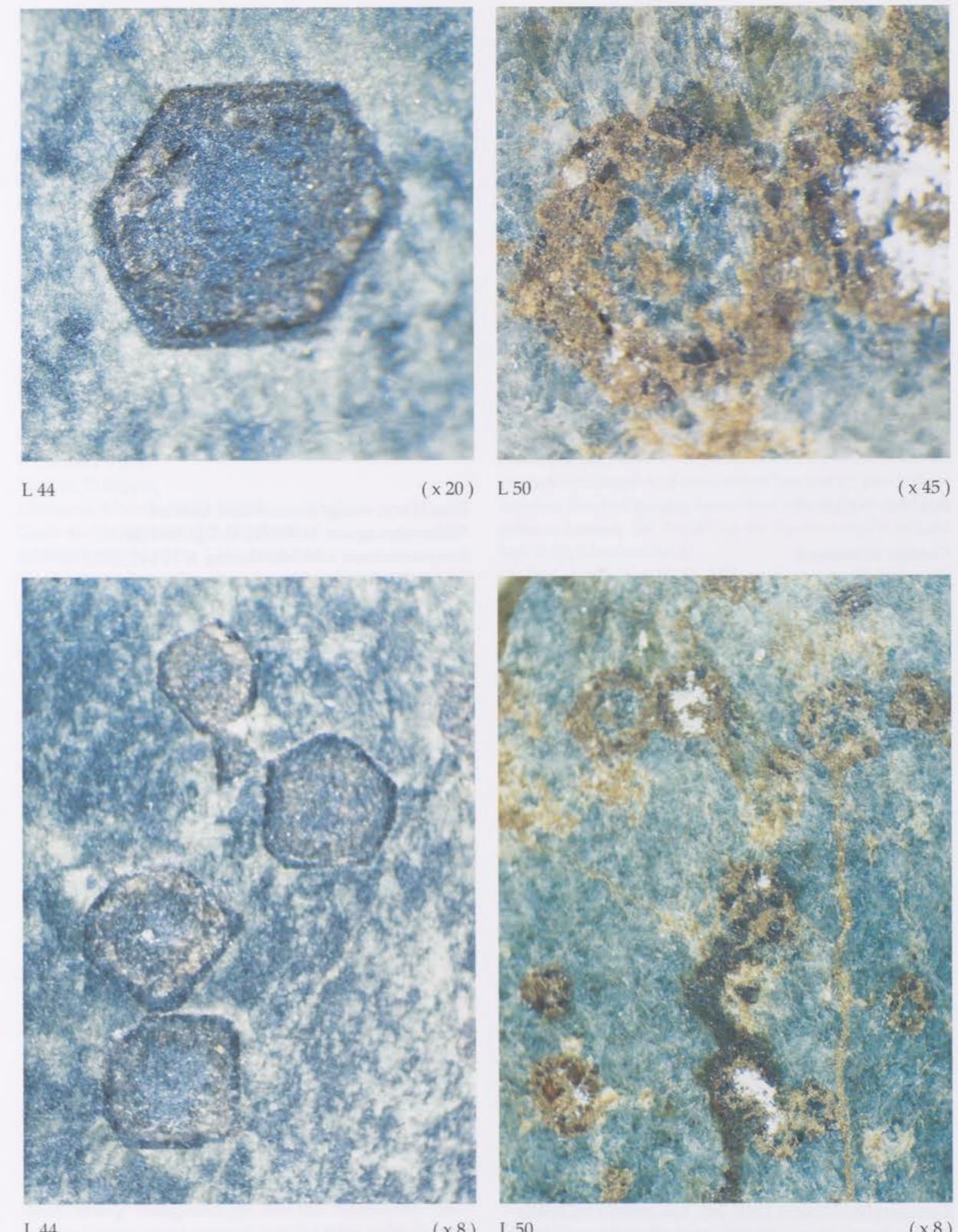


Abb. 10 L 44 (links): Ideomorphe Granateinsprenglinge in unterschiedlicher Vergrößerung: Oben x 20; unten x 8. L 50 (rechts): Granateinsprenglinge in Atoll-Ausbildung in unterschiedlicher Vergrößerung: Oben x 45; unten x 8. (Photos: Th. Rebmann).

Am südöstlichen Rand des Verbreitungsgebietes von Jadeprunkbeilen kam es zu Sileximitationen des Typs Glis-Wiswil (Pétrequin u. Jeunesse 1995, 107 f.).

Die oben erwähnten Zurichtungen für eine eventuelle Metallbearbeitung mancher „hachettes“ könnten natürlich sekundär in den Metallzeiten entstanden sein, sind aber auch im Jungneolithikum für die Bearbeitung von Gold und Kupfer denkbar.

9 Fundkatalog

Kat. Nr. 1 (Taf. 1)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: F Marscherwald
Flurname: Marscherwald Plateau
Carte Archéologique: 17 C Junglinster
Bibliographie: Heuertz 1969, 242; Geschwendt im Druck
Beschreibung: kleines spitznackiges Beilchen mit flachovalem Querschnitt und schräger, abgesetzter Schneide; Schneide scharf; Nacken verrundet
Maße: L. 4,27; B. 3,37; D. 1,39 cm
Gewicht: 29,2 g; s. 3,32
Farbe: dunkelgrün mit leichter, heller Netzzeichnung
Struktur: -
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsort: MNHAL, ex Slg. M. Hoss
Inventarnummer oder Markierung: 1971-147/239
Finder: Michel Hoss; Geschenk von Kies-Ernzen am 2. 2. 1972
Fundjahr: vor 1969

Kat. Nr. 2 (Taf. 1)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: F Marscherwald
Flurname: Marscherwald Plateau
Carte Archéologique: 17 C Junglinster
Bibliographie: Heuertz 1969, 242; Geschwendt im Druck
Beschreibung: kleines, spitznackiges Beilchen mit flachovalem Querschnitt
Maße: L. 4,07; B. 2,45; D. 1,1 cm
Gewicht: 18,4 g; s. 3,35
Farbe: helles dunkelgrün
Struktur: deutliches feines Zuckerkorn

Die Verwendung als Probierstein ist höchstwahrscheinlich sekundär in der Frühgeschichte erfolgt.

Ein in bisherigen Übersichten nicht erwähntes, nunmehr als Jadebeil bestimmtes Beilchen von Gombsweiler wurde wiederum in einer römischen Trümmerstelle gefunden, ohne daß die Beobachtungen einen geschlossenen Zusammenhang mit Sicherheit erkennen lassen (Schworm u. Schultheiß 1994).

Einschlüsse: wenige kleine frische Granate
Aufbewahrungsort: MNHAL, ex Slg. M. Hoss
Inventarnummer oder Markierung: 1971-147/238
Finder: Michel Hoss; Geschenk von Kies-Ernzen am 2. 2. 1972
Fundjahr: vor 1969

Kat. Nr. 3 (Taf. 5)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: C de Hemstal et Zittig
Flurname: bei Altrier
Carte Archéologique: 18 A Betzdorf
Bibliographie: Geschwendt im Druck; Van Werveke 1895
Beschreibung: wohl ehemals spitznackiges Beilchen mit flachovalem Querschnitt; Nacken alt gebrochen
Maße: erh. L. 4,95; B. 4,17; D. 1,8 cm
Gewicht: 64,4 g; s. 3,32
Farbe: hell lauchgrün/ intensiv diffus dunkelgrün gesprenkelt
Struktur: grobes Zuckerkorn, büschelig
Einschlüsse: einige kleine Granate, 2 1-2 mm Feldspäte
Aufbewahrungsort: MNHAL ex Slg. E. Graf? Slg. C.-I.
Inventarnummer oder Markierung: Gr 43
Finder: ?
Fundjahr: vor 1904; nach dem Inventarverzeichnis vor 1895

Kat. Nr. 4 (Taf. 2)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: D Rippig
Flurname: Marscherwald-Rippig
Carte Archéologique: 18 A Betzdorf
Bibliographie: Geschwendt im Druck

Beschreibung: spitznackiges Beilchen mit gerundet rechteckigem Querschnitt, Nacken selber alt gebrochen; Schneide deutlich verstumpft; gänzlich poliert
Maße: erh. L. 4,55; B. 3,5; D. 1,39 cm
Gewicht: 40,8 g; s. 3,34

Farbe: Hell olivgrün gesprenkelt in dunkel lauchgrüner Grundmasse
Struktur: intensiv zuckerkörnig
Einschlüsse: keine Granate, wenige weiße Einsprenglinge < 1 mm
Aufbewahrungsort: MNHAL
Inventarnummer oder Markierung: 1971-8/3
Finder: Geschenk P. Weber vom 17. 2. 1971
Fundjahr: vor 1971

Kat. Nr. 5 = T 54 (Taf. 9)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: D Rippig
Flurname: Marscherwald- Rippig
Carte Archéologique: 18 A Betzdorf
Bibliographie: Jacobs u. Löhr 1993, 190
Beschreibung: Lateralbruchstück mit Ansatz einer stumpfen Schneidenecke eines ehemals wahrscheinlich großen Prunkbeiles mit flachrechteckigem Querschnitt. Die größte Dicke dürfte mit dem erhaltenen Rest fast erreicht sein, so daß die ursprüngliche Breite gut das Doppelte der erhaltenen betragen haben dürfte. Oberfläche total poliert; Schneide wohl ehemals stumpf. Alle Brüche rezent.
Maße: erh. L. 11,65; B. 5,52; D. 2,07 cm
Gewicht: 263,6 g; s. 3,29

Farbe: dunkles lauchgrün, oberflächlich braune Moorpatina
Struktur: grobes, mattes Zuckerkorn bis kurze Büschel
Einschlüsse: keine ?
Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282 ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: LZQ; mit Blei „9“
Finder: Geschenk von Michel Hoss an Marcel Lamesch gemäß seinem Inventarheft S. 119.
Fundjahr: ?

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: E Hersberg et Altrier
Flurname: Kuebebour
Carte Archéologique: 18 A Betzdorf
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: Brüchenbruchstück mit deutlich rechteckigem Querschnitt, Schneide nicht abgesetzt und scharf, ganz geschliffen, Bruch wohl alt.
Maße: erh. L. 2,18; B. 2,93; D. 1,39 cm
Gewicht: 17,5 g; s. 3,50

Farbe: dunkles, graugrün, matt
Struktur: ganz leicht parallelenschlierig-flaserig; sehr feines mattes Zuckerkorn
Einschlüsse: sehr viele feine Granate
Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282, ex Slg. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: KUEBEBUR BCH; in Blei „10“, entspricht jedoch Nr. 13 von Lameschs Inventar seiner „haches vertes“
Finder: In Lameschs Feldtagebüchern werden keine Prospektionen auf Kobenbour erwähnt: Ankauf, Geschenk ?
Fundjahr: ?

Struktur: feines Zuckerkorn sowie schiefrig-schlierig-flaserig
Einschlüsse: sehr wenige, kleine aussprengende Granate
Aufbewahrungsort: MNHAL ex Slg. E. Graf (Nr. 862)
Inventarnummer oder Markierung: 1983-193/384; in Blei: „Blumenthal“
Finder: ?
Fundjahr: vor 1911

Kat. Nr. 7 (Taf. 10)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: F Marscherwald
Flurname: Marscherwald
Carte Archéologique: 17 C Junglinster
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: Mittelgroßes Trapezbeil mit rechteckigem Querschnitt; die schräge Nackenfläche wird von einer Kluftfläche gebildet; ansonsten gänzlich überschliffen; Schneide alt stark verstumpft und etwas rezent beschädigt; gerade diese rezenten Beschädigungen lassen eine schwarzbraune Moorpatina erkennen, die Zweifel an der Fundortangabe erlaubt (vgl. T 29, Manderscheid)
Maße: L. 11,65; B. 5,52; D. 2,07 cm
Gewicht: 263,6 g; s. 3,29

Farbe: dunkles lauchgrün, oberflächlich braune Moorpatina
Struktur: grobes, mattes Zuckerkorn bis kurze Büschel
Einschlüsse: keine ?
Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282 ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: LZQ; mit Blei „9“
Finder: Geschenk von Michel Hoss an Marcel Lamesch gemäß seinem Inventarheft S. 119.
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 8 (Taf. 1)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: E Hersberg et Altrier
Flurname: Kuebebour
Carte Archéologique: 18 A Betzdorf
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: Schneidenbruchstück mit deutlich rechteckigem Querschnitt, Schneide nicht abgesetzt und scharf, ganz geschliffen, Bruch wohl alt.
Maße: erh. L. 2,18; B. 2,93; D. 1,39 cm
Gewicht: 17,5 g; s. 3,50

Farbe: dunkles, graugrün, matt
Struktur: ganz leicht parallelenschlierig-flaserig; sehr feines mattes Zuckerkorn
Einschlüsse: sehr viele feine Granate
Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282, ex Slg. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: KUEBEBUR BCH; in Blei „10“, entspricht jedoch Nr. 13 von Lameschs Inventar seiner „haches vertes“
Finder: In Lameschs Feldtagebüchern werden keine Prospektionen auf Kobenbour erwähnt: Ankauf, Geschenk ?
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 9 (Taf. 8)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: E Hersberg et Altrier
Flurname: Kobenbour
Carte Archéologique: 18 A Betzdorf
Beschreibung: vollständiges, schlankes, spitznackiges Beil mit ovalem Querschnitt; geringe, wenig überschliffene Pickspuren am Nacken; auf einer Bahn mittig leicht überschliffene, rotbraune Geröllhaut mit gröberen Narben.
Maße: L. 10,1; B. 4,46; D. 2,1 cm
Gewicht: 150,0 g.; s. 3,30
Farbe: zu gleichen Anteilen lauchgrün/grün gesprenkelt
Struktur: grobes, gleichmäßiges Zuckerkorn, kurzbüskelig
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282, ex Slg. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: KUEBEBUR HV 2, in Blei „2“
Finder: Prospektionen an dieser Fundstelle werden in den Feldtagebüchern Lameschs nicht erwähnt; Ankauf, Geschenk?
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 10 (Taf. 4)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: A Geyershaff
Flurname: Groussteck
Carte Archéologique: 18 A Betzdorf
Beschreibung: Spitzes Nackenbruchstück eines Beiles mit flachrechteckigem Querschnitt und leicht aufgewölbten Bahnen; Nackenspitze leicht ausgesplittert und verrundet; Bruch wahrscheinlich neu; Pflugschrammen.
Maße: erh. L. 2,7; erh. B. 3,2; erh. D. 1,5 cm
Gewicht: 18,3 g.; s. 3,45
Farbe: dunkelgrün mit dunkel- bis hell lauchgrünen Parallelenschlieren
Struktur: Bruch sehr fein zuckerkörnig glitzernd
Einschlüsse: viele große weiße Einsprenglinge 0,5-2 mm
Aufbewahrungsort: Slg. C. Schaffner
Inventarnummer oder Markierung: -
Finder: Gustave Schaffner, Vater des Carlo Schaffner
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 11 (Taf. 1)

Canton: Echternach
Gemeinde: Bech
Section: A Geiershaff
Flurname: Dirwis-Ouest
Carte Archéologique: 18 A Betzdorf
Beschreibung: kleines Trapezbeilchen mit flachrechteckigem Querschnitt, gänzlich überschliffen, Schneide deutlich abgesetzt und deutlich scharf.
Maße: L. 3,3; B. 2,2; D. 1 cm

Gewicht: 14,23 g; s. 3,39
Farbe: dunkelgrün mit wenigen hellen Schlieren
Struktur: -
Einschlüsse: zahlreiche matte Pyropgranate ± 1-2 mm sich zum Teil zonal ausschließend und weniger häufig entsprechende helle Einsprenglinge sowie Hohlräume
Aufbewahrungsort: Slg. G. u. J. Thill
Inventarnummer oder Markierung: -
Finder: Georges Thill
Fundjahr: 1977

Kat. Nr. 12 (Taf. 1)

Canton: Echternach
Gemeinde: Berdorf
Section: ?
Flurname: J. Ham?
Carte Archéologique: 13 A Echternach
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: trapezförmiges Miniaturbeilchen mit gerader, wenig abgesetzter Schneide und deutlich rechteckigem Querschnitt; Schneide stumpf.
Maße: L. 3,25; B. 1,8; D. 0,91 cm
Gewicht: 12,3 g.; s. 3,42
Farbe: dunkel olivgrün, ganz leicht hell gesprenkelt
Struktur: Zuckerkorn, kurzbüskelig
Einschlüsse: wenige feine helle, wenige kleine matte Granate < 1 mm
Aufbewahrungsort: MNHAL-1992-282, ex. Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: BERDORF J. HAM; in Blei „12“; entspricht jedoch Nr. 15 seines Inventars der „haches vertes“
Finder: Fundstelle nicht in Lameschs Feldtagebüchern erwähnt; Geschenk oder Ankauf?
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 13 (Taf. 9)

Canton: Luxemburg
Gemeinde: Bertrange
Section: A Bertrange
Flurname: Tossebierg
Carte Archéologique: 21 B Capellen
Beschreibung: spitznackiges Beil mit flachrechteckigem Querschnitt, Bahnen sehr gut poliert, Schmalseiten danach intensiv fein gepickt und überschliffen, Schneide sekundär stumpfgeschliffen; kleine rezente Aussplitterung an der Schneide
Maße: L. 9,0; B. 3,95; D. 1,8 cm
Gewicht: 121,7 g.; s. 3,34
Farbe: dunkel olivgrün mit wenigen lauchgrünen, kurzen Schlieren; an einer Schneidenecke und am Nacken leicht rötlich, wohl wegen Nähe einer ehemaligen natürlichen Gesteinoberfläche
Struktur: mattes, feinstes Zuckerkorn
Einschlüsse: wenige, meist ausgewitterte Granate um 1 mm

Aufbewahrungsort: Slg. L. Homan
Inventarnummer oder Markierung: Mamer Tossebierg 1990
Finder: Lydie Homan-Brandenburger
Fundjahr: 1990, im Umfeld eines römischen vicus

Kat. Nr. 14

Canton: Grevenmacher
Gemeinde: Biwer
Section: A Brouch
Flurname: nicht näher bestimmbar
Carte Archéologique: ?
Beschreibung: nach Lamesch: Schneidenbruchstück mit deutlich abgesetzten, flachen Schmalseiten, die nur schwach abgesetzte Schneide ist bogenförmig gänzlich überschliffen.
Maße: erh. L. 4,4; B. 4,4; erh. D. 1,4 cm
Gewicht: -
Farbe: dunkelgraugrün mit winzigen Schwarzen Punkten
Struktur:
Einschlüsse: im Bruch kleine rötliche Kristalle
Aufbewahrungsort: z. Zt. nicht auffindbar
Inventarnummer oder Markierung: Brouch; Lamesch in Blei „12“
Finder: Nicht in den Feldtagebüchern Lameschs erwähnt; Geschenk, Ankauf?
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 15 (Taf. 2)

Canton: Remich
Gemeinde: Burmerange
Section: B Burmerange
Flurname: Burmerange
Carte Archéologique: 30 A Remerschen
Beschreibung: Schneidenbruchstück eines ehemals mittelgroßen Beiles mit einer abgesetzten, geschliffenen, primären Schmalseite und einer sekundär gepickten, dachförmig grätigen Schmalseite; Schneide scharf; auf einer Bahn in Schneidennähe Retuschiernarben; Bruch wohl alt.
Maße: erh. L. 2,45; erh. B. 3,46; erh. D. 1,29 cm
Gewicht: 11,9 g; s. 3,40
Farbe: dunkel lauchgrün mit wenigen dunkelgrünen Flecken und Schlieren
Struktur: feine Büschelstruktur
Einschlüsse: 1 einzelner 2 mm matter, fester Granat
Aufbewahrungsort: MNHAL, ex Slg. F. Schons
Inventarnummer oder Markierung: 1968-58, S. 46
Finder: François Schons
Fundjahr: vor 1968

Kat. Nr. 16 (Taf. 1)

Canton: Capellen
Gemeinde: Clemency
Section: B des Moulins

Flurname: Wolkeschbierg
Carte Archéologique: 20 D Steinfort
Beschreibung: Vollständiges, trapezförmiges Miniaturbeilchen mit rechteckigem Querschnitt; Schneide stumpf und nicht abgesetzt; Nacken alt konkav ausgesplittert und verrundet.
Maße: L. 3,1; D. 3,3; D. 1,2 cm
Gewicht: 25,5 g; s. 3,40
Farbe: helles dunkelgrün
Struktur: feines Zuckerkorn; leicht geschichtet
Einschlüsse: wenige kleine Granate, z. T. ausgesprengt
Aufbewahrungsort: Slg. Cl. Gengler
Inventarnummer oder Markierung: 20 D FIN 1/1
Finder: Claude Gengler
Fundjahr: Oktober 1995

Kat. Nr. 17 (Taf. 7)

Canton: Echternach
Gemeinde: Consdorf
Section: A Consdorf-Ouest
Flurname: Osterholz
Carte Archéologique: 13 B Echternach
Beschreibung: spitznackiges Beil mit flachovalem Querschnitt; Schmalseiten in Schneidennähe etwas stärker abgesetzt; komplett geschliffen inclusive einer kleinen ovalen Nackenfläche; Schneide scharf; Oberfläche mattglänzend
Maße: L. 7,4; B. 4,5; D. 1,8 cm
Gewicht: 109,3 g; s. 3,58
Farbe: dunkel graugrün mit dunkel olivgrünen, parallelen Schlieren
Struktur: grob zuckerkörnig mit grober kurzer Büschelstruktur, leicht flaserig geschichtet, auf einer Bahn oberflächlich eine Lage längerer büscheliger Kristallnadeln
Einschlüsse: sehr viele dichte, diffuse kleine Granate
Aufbewahrungsort: MNHAL, ex Slg. E. Graf
Inventarnummer oder Markierung: Gr. 1387
Finder: ?
Fundjahr: erworben 1915 lt. Kat. Graf

Kat. Nr. 18 (Taf. 1)

Canton: Echternach
Gemeinde: Consdorf
Section: C Breidweiler
Flurname: Grouss Vugelsang
Carte Archéologique: 18 A Betzdorf
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: vollständiges, kleines Trapezbeilchen mit gerundet rechteckigem Querschnitt und deutlich abgesetzter,mäßig scharfer Schneide; Nacken einseitig alt ausgesplittert und stark verrundet.
Maße: L. 2,82; B. 3,15; D. 1,02 cm
Gewicht: 15,3 g; s. 3,40
Farbe: dunkel lauchgrün mit dunkel olivgrünen Schlieren
Struktur: feinst zuckerkörnig
Einschlüsse: wenige kleine weiße

Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282, ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: Kuebeur G.V; in Blei „12“, entspricht jedoch 14 seines Inventars der „haches vertes“
Finder: Ankauf, Geschenk?
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 19 (Taf. 6)

Canton: Luxemburg
Gemeinde: Contern
Section: A Oetrange
Flurname: ?
Carte Archéologique: 22 D Luxembourg
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: spitznackiges, schlankes Beilchen mit gerundet rechteckigem Querschnitt; ganz geschliffen; Nackenbereich besonders an den Schmalseiten sekundär überpickt und ver rundet; Schneide stumpf
Maße: L. 6,24; B. 3,24; D. 1,72 cm
Gewicht: 63,6 g; s. 3,40
Farbe: dunkelgrün mit sehr vielen, kleinen dunkeloliven Sprengeln
Struktur: -
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsort: MNHAL, ex Slg. N. Thill
Inventarnummer oder Markierung: 1968-12, Th. 8
Finder: Nicolas Thill
Fundjahr: vor 1968

Kat. Nr. 20 (Taf. 7)

Canton: Echternach
Gemeinde: Echternach
Section: ?
Flurname: ? Umgebung von Echternach
Carte Archéologique: ?
Beschreibung: vollständiges trapezförmiges Beilchen mit ovalem Querschnitt, gänzlich überschliffen, Nacken alt gebrochen, nachgeschliffen und überglättet; Scheide scharf aber mit deutlichen Gebrauchsstriemen
Maße: L. 7,35; B. 4,63; D. 1,95 cm
Gewicht: 130,6 g; s. 3,61
Farbe: schwarzoliv
Struktur: extrem feines, mattes Zuckerkorn
Einschlüsse: nur auf einer Seite verstreute, aussprengende Granate (?)
Aufbewahrungsort: MNHAL ex Slg. E. Graf
Inventarnummer oder Markierung: Gr. 1242
Finder: ?
Fundjahr: erworben im Jahr 1914

Kat. Nr. 21 (Taf. 8)

Canton: Echternach
Gemeinde: Echternach
Section: B Echternach

Flurname: Jongerboesch-N(ord?)
Carte Archéologique: 13 B Echternach
Beschreibung: vollständiges, schlankes, spitznackiges Beil mit ovalem Querschnitt, ganz geschliffen bis auf einen konkaven, rauen nur mäßig überglätteten Ausbruch; Schneide stumpf; Schäftungspolitur
Maße: L. 11,5; B. 4,38; D. 2,38 cm
Gewicht: 179,3 g; s. 3,31
Farbe: hell bläulich grün
Struktur: feines mattes Zuckerkorn und kurze Büschel; ähnelt Bourglinster Kat. 15
Einschlüsse: in einem Bereich sehr wenige kleine Hohlräume ausgewitterter Kristalle
Aufbewahrungsort: MNHAL-1992-282, ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: JONGERBÖSCH (N) ECHTERNACH 8/3/1965, mit Blei „1“
Finder: Kein Fundplatz dieses Namens findet in den Feldtagebüchern Lameschs Erwähnung: Ankauf, Geschenk?
Fundjahr: 8. 3. 1965

Kat. Nr. 22 (Taf. 5)

Canton: Diekirch
Gemeinde: Ermsdorf
Section: C Ermsdorf
Flurname: An Rennpaat
Carte Archéologique: 12 C Larochette Nr. 83
Beschreibung: Schneidenteil eines Beiles mit gerundet flach-rechteckigem Querschnitt und nicht abgesetzter, leicht verustumpter Schneide; ganz poliert; Bruch alt und an einer Schmalseite überstumpft; Pflugschrammen
Maße: erh. L. 3,9; B. 4, 3; erh. D. 1,9 cm
Gewicht: 59,5 g; s. 3,44
Farbe: fein dunkelgrün geschliffen in lauchgrüner Grundmasse
Struktur: mattes, nicht sehr ausgeprägtes Zuckerkorn
Einschlüsse: einige kleine ± 1 mm bröselige, tiefer liegende Granate
Aufbewahrungsort: Slg. M. Ewers
Inventarnummer oder Markierung: SB 87
Finder: Marcel Ewers
Fundjahr: 1987

Kat. Nr. 23 (Taf. 6)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Frisange
Section: B Frisange
Flurname: Gestads
Carte Archéologique: 26 B Mondorf-les-Bains
Beschreibung: Spitznackiges Beilchen mit flachovalem Querschnitt; Schneide scharf, geschwungen und nicht abgesetzt; Nacken und Schmalseiten fein gepickt und überglättet, Bahnen poliert, am Nacken wenige alte, verrundete Aussplitterungen
Maße: L. 5,7; B. 3,68; D. 1,76 cm
Gewicht: 58,7 g; s. 3,37
Farbe: diffus lauchgrün/olivgrün gefleckt

Struktur: feinst zuckerkörnig, dicht
Einschlüsse: einige, meist die Oberfläche aussprengende Granate ± 1 mm
Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282, ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: LDH, in Blei „6“
Finder: ? Auf einer Seite Spuren einer ausgelöschten Tuschebeschriftung. Fundstelle in den Feldtagebüchern Lameschs erwähnt, jedoch nicht die Auffindung dieses Stücks: Geschenk, Ankauf?
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 24 (Taf. 5)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Frisange
Section: C Hellange
Flurname: südwestlich von Hellange
Carte Archéologique: 26 B Mondorf-les-Bains
Beschreibung: Schneidenbruchstück eines mittelgroßen Beiles mit flachrechteckigem Querschnitt, Oberfläche ganz geschliffen; Schneide wohl ehemals scharf; Bruch alt, eine von der Bruchfläche aus abgeschlagene Schmalseite ist deutlich überglättet.
Maße: erh. L. 1,97; erh. B. 4,71; erh. D. 1,44 cm
Gewicht: 21 g; s. 3,28
Farbe: hell lauchgrün, einseitig grasgrün mit glimmerigen Sprengeln; in kleinen frischen Beschädigungen jeweils intensiver und dunkler gefärbt
Struktur: matt zuckerkörnig
Einschlüsse: Glimmer ?
Aufbewahrungsort: Slg. A. Linster
Inventarnummer oder Markierung: -
Finder: Aloyse Linster
Fundjahr: 1950-1970

Kat. Nr. 25 (Taf. 4)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Frisange
Section: C Hellange
Flurname: südwestlich Hellange
Carte Archéologique: 26 B Mondorf-les-Bains
Beschreibung: spitzer Nacken eines Beiles mit leicht gerundet flachrechteckigem Querschnitt; die Nackenfläche ist eine verrundete Bruchfläche, Oberfläche ansonsten ganz geschliffen; Bruch neu.
Maße: erh. L. 2,51; erh. B. 2,54; erh. D. 1,3 cm
Gewicht: 14,6 g; s. 3,40
Farbe: hell graugrün mit leichten lauchgrünen Flecken
Struktur: grob zuckerkörnig bis leicht büschelig
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsort: Slg. A. Linster
Inventarnummer oder Markierung: -
Finder: A. Linster
Fundjahr: 1950-70

Kat. Nr. 26 (Taf. 4)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Frisange
Section: C Hellange
Flurname: südwestlich Hellange
Carte Archéologique: 26 B Mondorf-les-Bains
Beschreibung: stumpfes Nackenbruchstück eines ehemals wohl trapezförmigen Beiles mit leicht abgesetzten Schmalseiten; Oberfläche gut poliert, die Nackenfläche ist ein stark verrundeter alter Bruch; Schneide neu abgebrochen.
Maße: erh. L. 2,06; erh. B. 2,71; erh. D. 1,51 cm
Gewicht: 12,5 g; s. 3,72
Farbe: helles Dunkelgrün mit sehr feinen, dunkel olivgrünen Sprengeln < 1 mm
Struktur: leicht flaserig, zuckerkörnig
Einschlüsse: zahlreiche matte Granate ± 1 mm, z. T. ausgewittert
Aufbewahrungsort: Slg. A. Linster
Inventarnummer oder Markierung: -
Finder: Aloyse Linster
Fundjahr: 1950-70

Kat. Nr. 27 (Taf. 3)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Frisange
Section: C Hellange
Flurname: südwestlich Hellange
Carte Archéologique: 26 B Mondorf-les-Bains
Beschreibung: ganz geschliffener, alter Schneidenabschlag eines ehemals wohl größeren Beiles
Maße: L. 1,35; B. 1,85, D. 0,47 cm
Gewicht: 1,2 g; s. 2,4? (Wegen des geringen absoluten Gewichtes ist die Dichte mit unseren technischen Mitteln nicht genau festzustellen).
Farbe: dunkel graugrün mit rotbraunen Tupfen
Struktur: grobes mattes Zuckerkorn
Einschlüsse: etliche matte Granate ± 1 mm
Aufbewahrungsort: Slg. A. Linster
Inventarnummer oder Markierung: -
Finder: Aloyse Linster
Fundjahr: 1950-70

Kat. Nr. 28 (Taf. 3)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Frisange
Section: C Hellange
Flurname: südwestlich von Hellange
Carte Archéologique: 26 B Mondorf-les-Bains
Beschreibung: Distalende eines kleinen Breitabschlages wohl aus dem Schneidenbereich eines ehemals größeren Beiles.
Maße: erh. L. 1,54; erh. B. 2,35; erh. D. 0,29 cm
Gewicht: 1,0 g; s. 3,30

Farbe: hell weißlich grün, leicht schlierig
Struktur: äußerst feines Zuckerkorn, leicht schiefrig
Einschlüsse: Keine
Aufbewahrungsort: Slg. Linster
Inventarnummer oder Markierung: -
Finder: Aloyse Linster
Fundjahr: 1950-70

Kat. Nr. 29 (Taf. 1)

Canton: Luxembourg
Gemeinde: Hesperange
Section: B Itzig
Flurname: Uecht
Carte Archéologique: 22 B Luxembourg
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: kleines spitznackiges Beilchen mit deutlich dickovalen Querschnitt, Nacken und Schmalseiten teilweise sekundär überpickt; Schneide sehr deutlich abgesetzt, gut poliert und deutlich stumpf
Maße: L. 3,6, B. 2,3; D. 1,55 cm
Gewicht: 23,40 g; s. 3,30
Farbe: hell lauchgrün
Struktur: zuckerhörnig; eine schuppige Struktur erscheint unter der Oberfläche des Anschliffs.
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsort: Slg. F. Spier
Inventarnummer oder Markierung: UECHT 35
Finder: Charles Spier
Fundjahr: vor 1970

Kat. Nr. 30 (Taf. 4)

Canton: Luxembourg
Gemeinde: Hesperange
Section: B Itzig
Flurname: Buchholz
Carte Archéologique: 22 B Luxembourg
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: spitzes Nackenbruchstück eines ehemals wohl mittelgroßen Beiles mit leicht abgesetzten Schmalseiten; nächst des Nackens auf einer Schmalseite leichte Pickspuren, ansonsten ganz poliert; Bruch alt, Pflugschrammen, an einer Schmalseite kleiner petrographischer Sägeschnitt; in Längsrichtung rezent gebrochen und geklebt.
Maße: erh. L. 3,7; erh. B. 3,1, erh. D. 1,6 cm
Gewicht: 18,80 g; s. 3,30
Farbe: hell lauchgrün; der Anschnitt läßt erkennen, daß diese Aufhellung etwa 1 mm tief in den Stein hineinreicht, der im frischen Anschliff dunkel lauchgrün ist.
Struktur: leicht schuppig; mattes, feines Zuckerkorn
Einschlüsse: keine
Zu diesem Stück liegt eine Expertise von R. Weil und A. Siat, Laboratoire de minéralogie et pétrographie in Strasbourg vor, die Charles Spier bereits 1961 veranlaßt hatte: „Roche verdâtre à grain fin avec quelques grains d'un minéral

rose-brun fortement réfringent à l'éclat adamantin. La lame mince montre toutes les propriétés des lames de jadéite que nous avons étudiées par comparaison. Le minéral fortement réfringent visible à la loupe se montre être du sphène“. Diese Bestimmung steht also in vollem Einklang mit unserer Ansprache.
Aufbewahrungsort: Slg. F. Spier
Inventarnummer oder Markierung: B 30, Strasb. 8
Finder: Charles Spier
Fundjahr: vor 1970

Kat. Nr. 31 (Taf. 7)

Canton: Grevenmacher
Gemeinde: Junglinster
Section: D Bourglinster
Flurname: Schlaed
Carte Archéologique: 17 C Junglinster
Geologie: Luxemburger Sandstein
Beschreibung: Spitznackiges Beil mit gerundet rechteckigem Querschnitt; die Nackenfläche ist ein kleiner überglätteter Bruch, Schneide scharf, wenig abgesetzt und gerade; total poliert.
Maße: L. 7,54; B. 4,83; D. 1,92 cm
Gewicht: 119,2 g; s. 3,43
Farbe: dunkel olivgrün
Struktur: -
Einschlüsse: wenige kleine - <1 mm - meist ausgewitterte Granate
Aufbewahrungsort: MNHAL, ex Slg. A. Rozijn-Beideler
Inventarnummer oder Markierung: 1985-23/5-5-1794, site 5, Schlaed
Finder: Andrée Rozijn-Beideler
Fundjahr: vor 1985

Kat. Nr. 32 (Taf. 5)

Canton: Grevenmacher
Gemeinde: Junglinster
Section D Bourglinster
Flurname: Bedelstenn
Carte Archéologique: 17 C Bourglinster
Beschreibung: Schneidenbruchstück eines mittelgroßen Beiles mit ovalem Querschnitt und leicht abgesetzten Schmalseiten, ganz geschliffen, Bruch neu.
Maße: erh. L. 6,15; B. 4,89; D. 2,44 cm
Gewicht: 119,40 g; s. 3,34
Farbe: bläulich hellgrün
Struktur: grob zuckerhörnig bis büschelig
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsort: MNHAL ex Slg. A. Rozijn-Beideler
Inventarnummer oder Markierung:
Finder: Andrée Rozijn-Beideler
Fundjahr: 1993

Kat. Nr. 33 (Taf. 4)

Canton: Grevenmacher
Gemeinde: Junglinster
Section: D Bourglinster
Flurname: Pudel
Carte Archéologique: 17 D Junglinster
Beschreibung: spitzer, wahrscheinlich neu gebrochener Nacken eines ehemals größeren Beiles mit gerundet flach-rechteckigem Querschnitt; Nackenfläche und Schmalseiten gepickt und stark überschliffen, Bahnen glänzend poliert
Maße: erh. L. 3; erh. B. 3,1; erh. D. 1,7 cm
Gewicht: 26,2 g; s. 3,28
Farbe: sehr helles, weißliches Lauchgrün
Struktur: Im Bruch feinst zuckerhörnig
Einschlüsse: schwarz-olive Rhomboeder bis 8 mm; 1 8x2 mm lauchgrünes Rechteck: unikäres Material unter allen bisher gesehenen
Aufbewahrungsort: Slg. C. Schaffner
Inventarnummer oder Markierung:
Finder: Carlo Schaffner
Fundjahr: ± 1973/74

Kat. Nr. 34 (Taf. 4)

Canton: Grevenmacher
Gemeinde: Junglinster
Section: G Bourglinster
Flurname: Scheiferei
Carte Archéologique: 17 C Junglinster
Beschreibung: spitzer, rezent gebrochener Nacken eines Beiles mit flachovalen Querschnitt mit relativ flachen, gänzlich gut polierten Bahnen und gewölbten, fein gepickten Schmalseiten; auf der Nackenfläche Verrundung vom Schäftungs-widerlager
Maße: erh. L. 2,95; erh. B. 2,7; erh. D. 1,3 cm
Gewicht: 14,70 g; s. 3,50
Farbe: dunkelgrün mit dunkeloliv bis schwarzgrünen Flecken
Struktur: im Bruch sehr feines, mattes Zuckerkorn
Einschlüsse: sehr viele, sehr feine (< 0,5 mm) gleichmäßig gestreute Pyrogranate
Aufbewahrungsort: Slg. G. u. J. Thill
Inventarnummer oder Markierung: B' LS
Finder: Georges Thill
Fundjahr: 1992

Kat. Nr. 35 (Taf. 13) (Abb. 8)

Canton: Grevenmacher
Gemeinde: Junglinster
Section: B Junglinster
Flurname: Béleberg
Carte Archéologique: 17 D Junglinster
Geologie: Luxemburger Sandstein
Bibliographie: Heuertz 1969, 242, Abb. 167; Geschwendt im Druck; Kremer-Muller 1989; Le Brun-Ricalens 1990 Taf. 3 (gutes Farbfoto)
Beschreibung: Spitznackiges Beil mit flachovalen, oberhalb

der Schneide spitzovalen Querschnitt; kein ausgepräter Grat am Nacken; Schneide wenig geschwungen und rezent ausgesplittert, an der erhaltenen Schneidenecke deutlich stumpf; Oberfläche gänzlich poliert bis auf Reste eines Sägeschnittes auf einer Bahn, der auch für den leicht asymmetrischen Querschnitt verantwortlich ist. Daher auch Heuertz' Ansprache als „herminette“.

Maße: erh. L. 25,8 ± ; B. 8,08; D. 1,72 cm

Gewicht: 508,6 g; s. 3,33

Farbe: Schneidenbereich hell lauchgrün, am Nacken mehr dunkel lauchgrün schräg geschliffen; recente Pflugschrammen
Struktur: in den rezenten Schneidenbeschädigungen feinstes, mattes Zuckerkorn
Einschlüsse: Auf der Mitte der gewölbten Bahn eventuell 1 mm weißer Einsprengling

Aufbewahrungsort: MNHAL, ex Slg. M. Hoss

Inventarnummer oder Markierung: 1971-147/76

Finder: Michel Hoss

Fundjahr: vor 1969

Kat. Nr. 36 (Taf. 12) (Abb. 8)

Canton: Grevenmacher
Gemeinde: Junglinster
Section: B Junglinster
Flurname: Béleberg
Carte Archéologique: 17 D Junglinster
Beschreibung: vollständiges, spitznackiges Beil mit flachem, spitzovalen, in Nackennähe eher flachrhombischen Querschnitt. Schneide wenig geschwungen, nicht abgesetzt und scharf. In Nackennähe auf den Bahnen Andeutung eines Mittelgrades. Oberfläche völlig poliert, lediglich im schneidennahen Drittel einer Bahn eine leichte Eindellung mit nicht ganz auspolierten Rauhheiten einer Spaltfläche; wenige Pflugschrammen
Maße: L. 19,9; B. 6,7; D. 1,5 cm
Gewicht: 256,1 g; s. 3,34

Farbe: dunkel lauchgrün, in Schneidennähe dunkel olivgrüne Schlieren. An der Nackenspitze kleiner Rest einer etwa 1 mm tief in den Stein reichenden, hell gelbgrünen, oberflächlich hell rostbraunen Kortex; vielleicht von einem Geröll
Struktur: hell bis weißlich aufscheinende flaserige Schlieren aus dem Überschliff feiner Büschelstrukturen
Einschlüsse: keine

Aufbewahrungsort: Slg. C. Schaffner

Inventarnummer oder Markierung: -

Finder: Carlo Schaffner

Fundjahr: 1972

Beschreibung des Finders: „Jadebeil, im Frühjahr gefunden nahe dem höchsten Punkt eines Acker des Béleberg. Um die Ackerfläche, die mit Kartoffeln bepflanzt war, vor Wildschweinen zu schützen, war auf einem Streifen von 3-4 m Mais oder Weizen vorgesehen. In diesem Streifen, der bereits von einem Traktor eingeobnet war, steckte das Beil vertikal im Boden und die Schneide ragte noch ca. 3-4 cm aus der Erde heraus. Der Fundpunkt lag ungefähr 30 m von der Waldecke entfernt in einem Abstand von ca. 3 m zur Waldgrenze...“

Kat. Nr. 37 (Taf. 10)

Canton: Remich
Gemeinde: Lenningen
Section: E Canach
Flurname: Peissel Groendchen
Carte Archéologique: 23 B Grevenmacher
Beschreibung: vollständiges, stumpfnackiges Beil mit leicht gerundet rechteckigem Querschnitt; gänzlich überschliffen; auf den Schmalseiten im Schneidenbereich etwas gepickt und überglättet; Schneide stumpf und modern ausgesplittert, was eine Moorpatina deutlich macht.
Maße: L. 10,84; B. 5,43; D. 2,41 cm
Gewicht: 276,8 g; s. 3,28
Farbe: innen lauchgrün, außen etwa 1 mm tief aufgehellt; bräunliche Moorpatina
Struktur: feines Zuckerkorn, kurzbüschelig
Einschlüsse: viele, z.T. diffus begrenzte helle Einschlüsse bis 4 mm
Aufbewahrungsart: MNHAL-1992-282, ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: CANACH HV 1; in Blei "8"; am Nacken Reste abgeschabter Lackierung
Finder: Fundstelle wird nicht in den Feldtagebüchern Lameschs erwähnt: Geschenk, Ankauf?
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 38 (Taf. 1)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Leudelange
Section: A Leudelange
Flurname: Heicht
Carte Archéologique: 25 C Bettembourg
Beschreibung: kleines, vollständiges spitznackiges Beilchen mit gerundet flachrechteckigem Querschnitt und abgesetzter, scharfer Schneide
Maße: L. 3,38; B. 2,8; D. 0,9 cm
Gewicht: 14,5 g; s. 3,45
Farbe: hell graugrün/olivgrün
Struktur: grobes Zuckerkorn
Einschlüsse: Schlieren mit vielen kleinen Granaten < 1 mm
Aufbewahrungsart: Slg. John-J. Muller-Schneider, Gasperich
Inventarnummer oder Markierung: LD 79/248
Finder: John J. Muller
Fundjahr: 1975

Kat. Nr. 39 (Taf. 7)

Canton: Grhzgt. Luxemburg
Gemeinde: ?
Section: ?
Flurname: ?
Carte Archéologique: ?
Beschreibung: Spitznackiges Beil mit flachovalem Querschnitt; Schmalseiten und Nacken fein gepickt und über schliffen; Schneide nicht abgesetzt, gut mattglänzend poliert und deutlich scharf.
Fundjahr: ?

Maße: L. 8,1; B. 4,9; D. 2,2 cm
Gewicht: 134,7 g; s. 3,45
Farbe: teilweise kokardenartige, kurvige Parallelschlierung; dunkel lauchgrün bis dunkel olivgrün
Struktur: zuckerkörnig, Flaserschichtung
Einschlüsse: sehr viele kleine ± 1mm Granate in Bändern angereichert
Aufbewahrungsart: MNHNL
Inventarnummer oder Markierung: MNHNL 3722/2; Geschenk von Eisenbahning. Ernest de Muyser am 8. 11. 1960
Finder: ?
Fundjahr: vor 1960

Kat. Nr. 40 (Taf. 3)

Canton: Capellen
Gemeinde: Mamer
Section: A Mamer-Nord
Flurname: Juckelsbösch
Carte Archéologique: 21 C Capellen
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: spitznackiges Beilchen mit flachovalen Querschnitt; die geschwungene Schmalseite ist bis zur Schneide durch Pickung sekundär nachgearbeitet; Schneide scharf
Maße: L. 5,8; B. 3,44; D. 1,28 cm
Gewicht: 45,0 g; s. 3,28
Farbe: helles Lauchgrün mit grünem Schlierennetz
Struktur: mattes Zuckerkorn
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsart: MNHAL 1992-282, ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: Ju 1c, in Blei "10"
Finder: Marcel Lamesch; in seinem Inventarheft ausdrücklich erwähnt
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 41 (Taf. 2)

Canton: Capellen
Gemeinde: Mamer
Section: A Mamer Nord
Flurname: Juckelsbösch, Lameschs Fundstelle 17-Nord
Carte Archéologique: 21 C Capellen
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: vollständiges trapezförmiges Beilchen mit gerundet flachrechteckigem Querschnitt; Nacken alt ausgesplittet und verrundet
Maße: L. 5,03; B. 3,35; D. 1,55 cm
Gewicht: 48,40 g; s. 3,38
Farbe: dunkel lauchgrün/fein dunkelgrün geschichtet
Struktur: feine dichte Flaserschichtung
Einschlüsse: sehr viele, sehr feine Granate in Lagen und Schlieren
Aufbewahrungsart: MNHAL 1992-282, ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: Ju 17 a N; in Blei „11“
Finder: wohl Marcel Lamesch, da die Fundstelle in seinen Tagebüchern erwähnt wird.
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 42 (Taf. 1)

Canton: Capellen
Gemeinde: Mamer
Section: A Mamer-Nord
Flurname: Juckelsbösch
Carte Archéologique: 21 B Capellen
Beschreibung: Kleines Beilchen mit sekundär verkürztem und verrundetem Nacken; Querschnitt unregelmäßig flachoval, Schneide abgesetzt und mäßig scharf; Schmalseiten gewölbt
Maße: L. 3,2; B. 2,78; D. 1,9 cm
Gewicht: 18,4 g; s. 3,34
Farbe: dunkel lauchgrün mit feinen, kurzen, dunkelgrünen Parallelschlieren
Struktur: schiefrieg-flaserig
Einschlüsse: einige 0,5-1 mm matte Granate sowie eine 3 mm dicke dichte, durchlaufende Lage feinkörniger, matter Granate wie oben
Aufbewahrungsart: Slg. C. Schaffner
Inventarnummer oder Markierung:
Finder: Carlo Schaffner
Fundjahr: 1978-82

Kat. Nr. 43 (Taf. 9)

Canton: Capellen
Gemeinde: Mamer
Section: A Mamer-Nord
Flurname: Juckelsbösch
Carte Archéologique: 21 B Capellen
Beschreibung: Spitzes Nackenbruchstück eines ehemals großen Beiles mit etwas unregelmäßigem, flachovalem Querschnitt. Bis auf einige schiefrechte Aussprünge am Nacken gut geschliffen; Bruch alt; vielleicht etwas verbrannt.
Maße: erh. L. 6,8; erh. B. 5,3; erh. D. 2,2 cm
Gewicht: 83,9 g; s. 3,28
Farbe: In Längsrichtung schlierig gefleckt: ± 50 % fahl hell lauchgrün; ± 30 % weißlich gelb; ± 20 % dunkelgrün
Struktur: im Bruch "granitisch", grobkörnig, matt
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsart: Slg. C. Schaffner
Inventarnummer oder Markierung:
Finder: Carlo Schaffner
Fundjahr: 1975

Kat. Nr. 44 (Taf. 6)

Canton: Capellen
Gemeinde: Mamer
Section: A Mamer-Nord
Flurname: Juckelsbösch
Carte Archéologique: 21 C Capellen
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: vollständiges spitznackiges Beilchen mit deutlich gerundetem, flachrechteckigem Querschnitt, Schmalseiten in Schneidennähe deutlicher abgesetzt; am Nacken geringe Pickspuren, ansonsten ganz geschliffen; geschwungene

Schneide nicht abgesetzt und scharf; in Schneidennähe auf den Bahnen deutliche Goldabstriche.

Maße: L. 6,3; B. 3,95; D. 1,9 cm
Gewicht: 72,3 g; s. 3,41
Farbe: dunkel olivgrün, oberflächlich dünne, teilweise abgenutzte lauchgrüne Verwitterungsrinde
Struktur: auf einer Seite hell/dunkel Schichtung durch Anschliff zu Kokardenstruktur freigelegt; in rezenten kleinen Schneidenbeschädigungen feinst zuckerkörnig
Einschlüsse: in einigen Teilbereichen Gruppen gut ausgebildeter Granate bis 3 mm, z.T. etwas unter die geschliffene Oberfläche eingesenkt. Zu diesem Stück liegt eine Expertise von Th. Rebmann, Basel vor: „Stratification fine, vert clair/vert foncé. Roche métamorphique verte à cristaux hexagonaux de grenats plurimillimétriques. ECLOGITE à grenat idioblastique (almandin), du groupe associé aux amphibolites, pyroxènes verdâtres.“

(Autre possibilité: schiste amphibolique à faciès des schistes verts, riche en actinote ou en glaucophane, et à cristaux enclavés de hornblende commune du groupe des amphiboles calciques, cristaux opaques, noirs, 1 à 2 mm de côté, à section hexagonale, ou amphibolite au sens général).

(Note: la densimétrie permet la différenciation entre éclogite et amphibolite).“

Diese letzte Entscheidung ist durch unsere Bestimmung des spezifischen Gewichtes klar in Richtung Eklogit entschieden.
Aufbewahrungsart: MNHAL 1992-282 ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: Ju 17a; mit Blei „4“
Finder: Marcel Lamesch, wird in seinem Feldtagebuch genannt
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 45 (Taf. 6)

Canton: Capellen
Gemeinde: Mamer
Section: A Mamer-Nord
Flurname: Juckelsbösch
Carte Archéologique: 21 B Capellen
Beschreibung: vollständiges, spitznackiges Beilchen mit flachovalem Querschnitt; Schmalseiten gepickt und über schliffen; Oberfläche gut geschliffen und matt glänzend; Schneide durch Nachschliff deutlich abgesetzt und ver stumpft.
Maße: L. 6,3; B. 3,8; D. 1,8 cm
Gewicht: 66,24 g; s. 3,39
Farbe: dunkel lauchgrün; diagonal über den Nacken hinweg aufgehellt, dort auch Einsprenglinge ausgelöst, wohl Rest einer alten Verwitterungsrinde des Rohstückes.

Struktur: -
Einschlüsse: unregelmäßig verteilte, kleine Granate ± 1 mm und seltene Hohlräume im dunklen Farbbereich; im aufgehellten Nackenbereich schwarzbraune Manganschlieren und Hohlräume ausgelöster Einsprenglinge.
Aufbewahrungsart: Slg. G. u. J. Thill
Inventarnummer oder Markierung:
Finder: Georges Thill
Fundjahr: 1982-1983

Kat. Nr. 46 (Taf. 2)

Canton: Capellen
Gemeinde: Mamer
Section: A Mamer-Nord
Flurname: Juckelsbösch
Carte Archéologique: 21 B Capellen
Beschreibung: Trapezbeilchen mit flachrechteckigem Querschnitt und alt gebrochenem, sekundär überpickten und randlich nachgeschliffenen Nacken; an den Schmalseiten geringe, stark überschliffene Pickspuren; Schneide verstumpft; matt seidenglänzend geschliffen
Maße: L. 3,9; B. 3,5; D. 1,2 cm
Gewicht: 33, 50 g; s. 3,37
Farbe: hell olivgrün
Struktur: grob zuckerkörnig glitzernd
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsort: Slg. G. u. J. Thill
Inventarnummer oder Markierung:
Finder: Georges Thill
Fundjahr: 1981

Kat. Nr. 47 (Taf. 2)

Canton: Remich
Gemeinde: Mondorf-les-Bains
Section: A Ellange
Flurname: Huergaart
Carte Archéologique: 27 B-Remich
Beschreibung: Ehemals trapezförmiges Miniaturbeilchen; Nacken seitlich alt gebrochen und überglättet, Querschnitt flachrechteckig; Schneide nicht abgesetzt und stumpf; Oberfläche gut poliert; auf den Seitenbahnen deutlicher Schäfungsglanz
Maße: L. 4,00; B. 3,1; D. 1,2 cm
Gewicht: 27,3 g; s. 3,33
Farbe: intensives, lichtes Dunkelgrün
Struktur: feine Büschelstruktur
Einschlüsse: einige feine Granate
Aufbewahrungsort: MNHAL, Geschenk von Th. Walin
Inventarnummer oder Markierung: 1996-6/1
Finder: Théophile Walin
Fundjahr: 1983

Kat. Nr. 48 (Taf. 3)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Pétange
Section: B Lamadeleine
Flurname: Titelberg; Feld E, coord. b/21, Sch. Gr. Va
Carte Archéologique: 24 C Differdange
Beschreibung: spitznackiges Beilchen mit gerundet flachrechteckigem Querschnitt; Schneide stumpf und nicht abgesetzt; Nacken wenig alt ausgesplittert
Maße: L. 4,53; B. 3,71; D. 1,46 cm
Gewicht: 40,2 g; s. 3,41

Farbe: dunkelgrün
Struktur: fein zuckerkörnig
Einschlüsse: viele rote Granate < 1 mm; wenige weiße Einsprenglinge bis 4 mm
Aufbewahrungsort: MNHAL
Inventarnummer oder Markierung: 1971-12/149
Finder: Museumsgrabung, Feld E, coord. b/21, Schicht G-Va
Fundjahr: 1971

Kat. Nr. 49 (Taf. 1)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Pétange
Section: B Lamadeleine
Flurname: Titelberg
Carte Archéologique: 24 C Differdange
Beschreibung: Stumpfnackiges Beilchen mit flachovalem Querschnitt, Schneide scharf und deutlich abgesetzt; Oberfläche sehr verwittert.
Maße: L. 3,2; B. 2,63; D. 1,02 cm
Gewicht: 13,4 g; s. 3,05
Farbe: dunkelgrün
Struktur: -

Einschlüsse: wenige kleine, ausgewitterte Granate
Aufbewahrungsort: MNHAL ex Slg. H. Niederkorn
Inventarnummer oder Markierung: 1969-45/ N 38
Finder: Henri Niederkorn
Fundjahr: vor 1969

Kat. Nr. 50 (Taf. 5)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Pétange
Section: B Lamadeleine
Flurname: Titelberg
Carte Archéologique: 24 C Differdange
Beschreibung: Kleines Schneideleckstück eines ehemals wohl sehr großen Beiles mit leicht abgesetzter Schmalseite; Schneide deutlich stumpf; Bruch wohl alt.
Maße: erh. L. 2,5; erh. B. 1,9; erh. D. 1,7 cm
Gewicht: 10 g; s. 3,33
Farbe: dunkel lauchgrün
Struktur: zuckerkörnig bis kurzbüscherig

Einschlüsse: viele ± 2mm Granate, teilweise mit deutlicher Atoll-Ausbildung
Zu diesem Stück liegt eine Expertise von Th. Rebmann, Basel, vor: „Roche métamorphique vert clair à cristaux hexagonaux de grenats plurimillétriques. ECLOGITE à grenat idiomorphe (almandin), du groupe associé aux amphibolites, pyroxènes verdâtres. (Autre possibilité: chloritoschiste amphibolique à faciès des schistes verts, riche en actinolite ou en glaucophane, et à cristaux enclavés de hornblende commune altérée, du groupe des amphiboles calciques, cristaux opaques noirs, 1 à 2 mm de 3 côté, à section hexagonale, ou amphibolite au sens général).“

(Note: la densimétrie permet la différenciation entre éclogite et amphibolite).“ Nach unserer Dichtebestimmung handelt es sich um Eklogit.
Aufbewahrungsort: MNHAL, ex Slg. H. Niederkorn
Inventarnummer oder Markierung: 1969-45/ N 49
Finder: Henri Niederkorn
Fundjahr: vor 1969

Kat. Nr. 51 (Taf. 1)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Pétange
Section: B Lamadeleine
Flurname: Titelberg
Carte Archéologique: 24 C Differdange
Beschreibung: Ehemals wahrscheinlich trapezförmiges Miniaturbeilchen mit gerader, durch Nachschliff deutlich abgesetzter Schneide und flachrechteckigem Querschnitt; Oberfläche poliert; an den Schmalseiten teilweise sekundär gepickt; besonders an der Schneide angebrannt und dadurch aufgehellt und mattiert.
Maße: erh. L. 3; B. 2,5; D. 1 cm

Gewicht: 12,30 g; s. 3,32
Farbe: homogen dunkel lauchgrün, matt glänzend; zur verbrannten Schneide hin zunehmend heller bis grünlich weiß
Struktur: sehr feines mattes Zuckerkorn
Einschlüsse: wenige große weiße Einsprenglinge bis 3 mm
Aufbewahrungsort: Slg. J. Karger-Nerden
Inventarnummer oder Markierung: Titelb.
Finder: Johny Karger-Nerden
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 52 (Taf. 9)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Pétange
Section: B Lamadeleine
Flurname: Titelberg
Carte Archéologique: 24 C Differdange
Beschreibung: langschmales, meißelartiges, spitznackiges Beilchen mit gerundet flachrechteckigem Querschnitt; auf den Schmalseiten überglättete Pickspuren; Schneide nicht abgesetzt und deutlich alt verstumpft
Maße: L. 8,6; B. 2,5; D. 1,4 cm
Gewicht: 57,4 g; s. 3,42
Farbe: graugrün

Struktur: deutlich parallelshierig mit vielen kleinen Granaten < 1 mm, körnig und intensiv lauchgrün
Einschlüsse: viele kleine Granate und Glimmer (?)
Aufbewahrungsort: Slg. N. Gaspar
Inventarnummer oder Markierung: -
Finder: Nicolas Gaspar
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 53 (Taf. 4)

Canton: Esch-sur-Alzette
Gemeinde: Reckange
Section: B Reckange
Flurname: Gondel
Carte Archéologique: 25 A Bettembourg
Beschreibung: Gerundetes Nackenende eines ehemals großen, spitznackigen Beiles mit deutlich rechteckigem Querschnitt; Nacken mit verrundeten Aussplitterungen; Bruch wohl alt.
Maße: erh. L. 3; erh. B. 2,78; D. 1,78 cm
Gewicht: 24,1 g; s. 3,60
Farbe: dunkel graugrün/dunkelgrau-rötlich
Struktur: feinst zuckerkörnig
Einschlüsse: viele kleine („Pfeffer“) Granate; vgl. T 42
Aufbewahrungsort: MNHAL
Inventarnummer oder Markierung: 1983-21/3
Finder: Norbert Theis
Fundjahr: Januar 1983

Kat. Nr. 54 (Taf. 2)

Canton: Diekirch
Gemeinde: Reisdorf
Section: C Reisdorf
Flurname: Haard
Carte Archéologique: 12 C Larochette
Beschreibung: kleines vollständiges Trapezbeilchen mit gerundet flachrechteckigem Querschnitt; ganz geschliffen
Maße: L. 3,77; B. 3,4; D. 1,12 cm
Gewicht: 23 g; s. 3,48
Farbe: dunkel olivgrün
Struktur: -

Einschlüsse: kleine Granate
Aufbewahrungsort: Slg. E. Thibold
Inventarnummer oder Markierung: 686-10
Finder: Edouard Thibold
Fundjahr: 1980-85

Kat. Nr. 55 (Taf. 9)

Canton: Echternach
Gemeinde: Rosport
Section: E Dickweiler
Flurname: Pafebierg
Carte Archéologique: 18 C Betzdorf
Beschreibung: rezent gebrochener Splitter von der Schneide eines ehemals wohl großen Prunkbeiles, Schneide scharf, erhaltene Oberfläche gut poliert.
Maße: erh. L. 1,05; erh. B. 2,85; erh. D. 0,8 cm
Gewicht: 1,91 g; s. 3,18
Farbe: hell lauchgrün
Struktur: feinbüschelig
Einschlüsse: keine

Aufbewahrungsort: Slg. G. u. J. Thill
Inventarnummer oder Markierung: P' B
Finder: Georges Thill
Fundjahr: 1977-80

Kat. Nr. 56 (Taf. 4)

Canton: Capellen
Gemeinde: Septfontaines
Section: C Septfontaines
Flurname: Grousseboesch
Carte Archéologique: 16 B Mersch
Beschreibung: Stumpfes Nackenbruchstück eines ehemals größeren Beiles mit ovalem Querschnitt und gut polierter Oberfläche; Bruchfläche verrundet.
Maße: erh. L. 2,7; erh. B. 3,1; erh. D. 1,8 cm
Gewicht: 25,6 g; s. 3,32
Farbe: weißlich-lauchgrün mit diffusen Rostflecken
Struktur: fein zuckerkörnig
Einschlüsse: 1-2 mm heller Feldspat
Aufbewahrungsort: Slg. R. Adam
Inventarnummer oder Markierung: 13.95
Finder: Robert Adam
Fundjahr: 1995

Kat. Nr. 57 (Taf. 3)

Canton: Capellen
Gemeinde: Septfontaines
Section: C Septfontaines
Flurname: Wald; Fundstelle „1“ von M. Lamesch
Carte Archéologique: 16 B Mersch
Bibliographie: Geschwendt im Druck
Beschreibung: Spitznackiges Beilchen mit flachovalem Querschnitt und nicht abgesetzter, geschwungener, scharfer Schneide; nach einem diagonalem Bruch durch konkave feine Pickung einer Schmalseite reaktiviert.
Maße: L. 5,1; B. 2,9; D. 1,08 cm
Gewicht: 19,9 g; s. 3,49
Farbe: dunkel olivgrün
Struktur: zuckerkörnig
Einschlüsse: in Schlieren viele feine Granate < 1 mm sowie einzelne bis zu 2 mm
Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282, Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: Lx 1a HV 12, mit Blei „7“
Finder: Marcel Lamesch; in seinem Feldtagebuch S. 4 mit Skizze ausdrücklich erwähnt.
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 58 (Taf. 8)

Canton: Capellen
Gemeinde: Septfontaines
Section: E Septfontaines
Flurname: Wald, zone 8 ouest
Carte Archéologique: 16 B Mersch

Beschreibung: vollständiges spitznackiges Beil mit ovalem Querschnitt; ganz geschliffen, mit geringen Pickspuren im Nackenbereich; Schneide scharf
Maße: L. 7,69; B. 3,75; D. 2,03 cm
Gewicht: 95 g; s. 3,32
Farbe: schlierig bis gefleckt hell lauchgrün/dunkelgrün
Struktur: grob zuckerkörnig, kurzbüscherlig
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282, ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: Lx 8 W HV 3; mit Blei „3“
Finder: Nicht in Lameschs Feldtagebüchern erwähnt: Ankauf, Geschenk?
Fundjahr: ?

Kat. Nr. 59 (Taf. 8)

Canton: Capellen
Gemeinde: Septfontaines
Section: C Septfontaines
Flurname: Klaushaff
Carte Archéologique: 16 B Mersch
Beschreibung: vollständiges, spitznackiges Beilchen mit flachovalem Querschnitt; Schmalseiten z.T. sekundär gepickt und leicht überschliffen; Schneide mäßig scharf, Oberfläche ansonsten matt geschliffen.
Maße: L. 7,5; B. 4,0; D. 2,0 cm
Gewicht: 102,81 g; s. 3,42
Farbe: dunkel moosgrün mit wenig helleren, dunkel lauchgrünen Parallelschlieren
Struktur: deutlich flaserig, leicht wellig-schiefreiche Abplatzungen
Einschlüsse: einige stumpfe, diffuse Pyrogranate und in einer Lage helle Einsprenglinge bis zu 2 mm
Aufbewahrungsort: Slg. J. Thoma
Inventarnummer oder Markierung: SIM. 94
Finder: Jos Thoma
Fundjahr: 1994

Kat. Nr. 60 (Taf. 5)

Canton: Luxemburg
Gemeinde: Steinsel
Section: C Heisdorf
Flurname: ?
Carte Archéologique: 22 A Luxembourg
Bibliographie: PSH 32, 1878, X; S. 1 Inventarheft v. Werveke
Beschreibung: Nackenbruchstück eines stumpfnackigen Beiles mit flachovalem Querschnitt; gänzlich, einschließlich der Nackenfläche geschliffen; Bruchfläche durch einen petrographischen Schnitt entfernt.
Maße: erh. L. 4,92; erh. B. 4,25; erh. D. 1,89 cm
Gewicht: 76,7 g; s. 3,291
Farbe: hell bis intensiv lauchgrün; der petrographische Schnitt lässt eine von der Oberfläche her bis in 2 mm Tiefe diffundierende Aufhellung erkennen
Struktur: grob zuckerkörnig bis schlierig
Einschlüsse: wenige kleine Granate und Hohlräume
Aufbewahrungsort: MNHAL, ex Slg. Inst. Nr. CI-132

Inventarnummer oder Markierung: 1990-49/34, entspricht Gr. 132, V. W. n° 9
Finder: Geschenkt von Ing. Kintzelé
Fundjahr: vor 1877

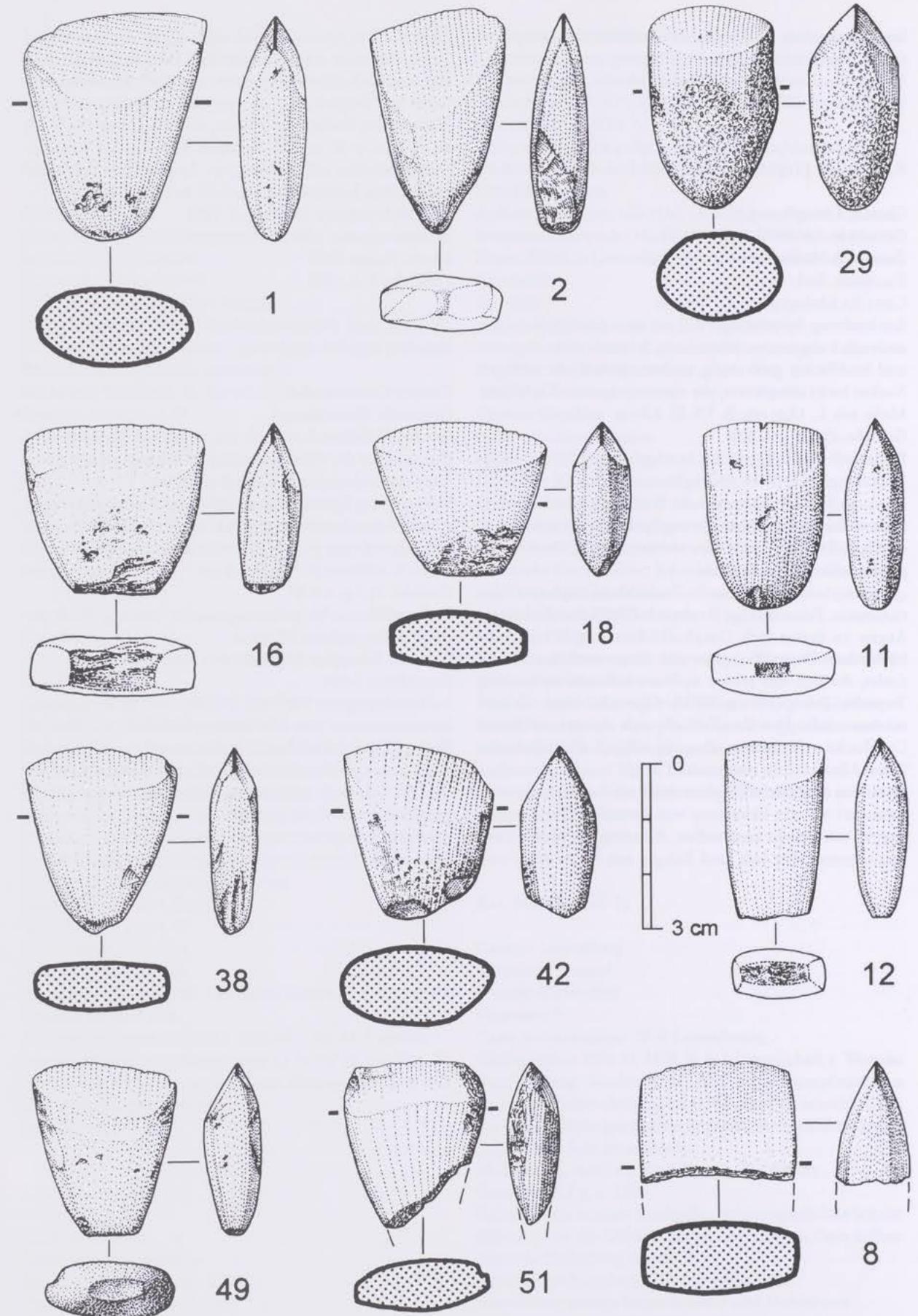
Kat. Nr. 61 (Taf. 11)

Canton: Luxembourg
Gemeinde: Steinsel
Section: A Mullendorf
Flurname: Suel
Carte Archéologique: 16 D Mersch
Beschreibung: Spitznackiges Beil mit einer deutlich und einer undeutlich abgesetzten Schmalseite; Schneide nicht abgesetzt und beidflächig grob stufig nachretuschiert; am schrägen Nacken leicht überglättete, alte eisenimprägnierte Klufffläche
Maße: erh. L. 12,6; erh. B. 5,5; D. 2,8 cm
Gewicht: 291,09 g; s. 3,04
Farbe: hell weißlich grün bis lauchgrün, fein flaserig parallelischlerig; Oberfläche seidenglänzend
Dank des Entgegenkommens des Finders konnte ein kleiner Splitter abgelöst und einer petrographischen Untersuchung durch C. D'Amico zugeführt werden, der das Gestein folgendermaßen charakterisiert:
„Blastomylonitisches Tremolit-Zoisit-Albit-Ompahcit-Chlorit-Gestein. Feinschiefrige Struktur mit Relikten von Mikro-Augen in denen sich Omphacit durchzogen von neoblastischem Tremolit in einer sehr fein orientierten Matrix findet, die sich nur schwer auflösen lässt und in der sich Tremolit, Zoisit (nur im XRD) Albit und etwas Chlorit erkennen lässt. Das Gestein ließe sich als mylonitisierter Omphacit interpretieren, der quasi völlig zu einem Tremolit-Zoisit-Albit-Schiefer retrogradiert ist.
Unter den italienischen Proben wurde ein derartiges Gestein, besonders was die Dominanz von Tremolit über Omphacit angeht, noch nicht angetroffen. Allerdings existieren Fälle von retromorpher Jade und Eclogit mit Neubildung von

Chlorit, Albit, Aktinolit, Epidot, und Zoisit von denen diese Probe wiederum ein Spezialfall sein könnte. Danach wäre eine italienische Herkunft immerhin möglich aber keineswegs sicher und folglich auch weniger wahrscheinlich als andere Alternativen. Daher liegt es nahe, an eine andere Herkunft zu denken, z. B. aus der Bretagne, wo es in der Literatur nach Hinweisen auf Gesteine oder Artefakte mit den petrographischen Kennzeichen von L 61 zu suchen gelte.“
Aufbewahrungsort: Slg. G. u. J. Thill
Inventarnummer oder Markierung: 5-5 3/3/79
Finder: Josette Thill
Fundjahr: 3. 3. 1979

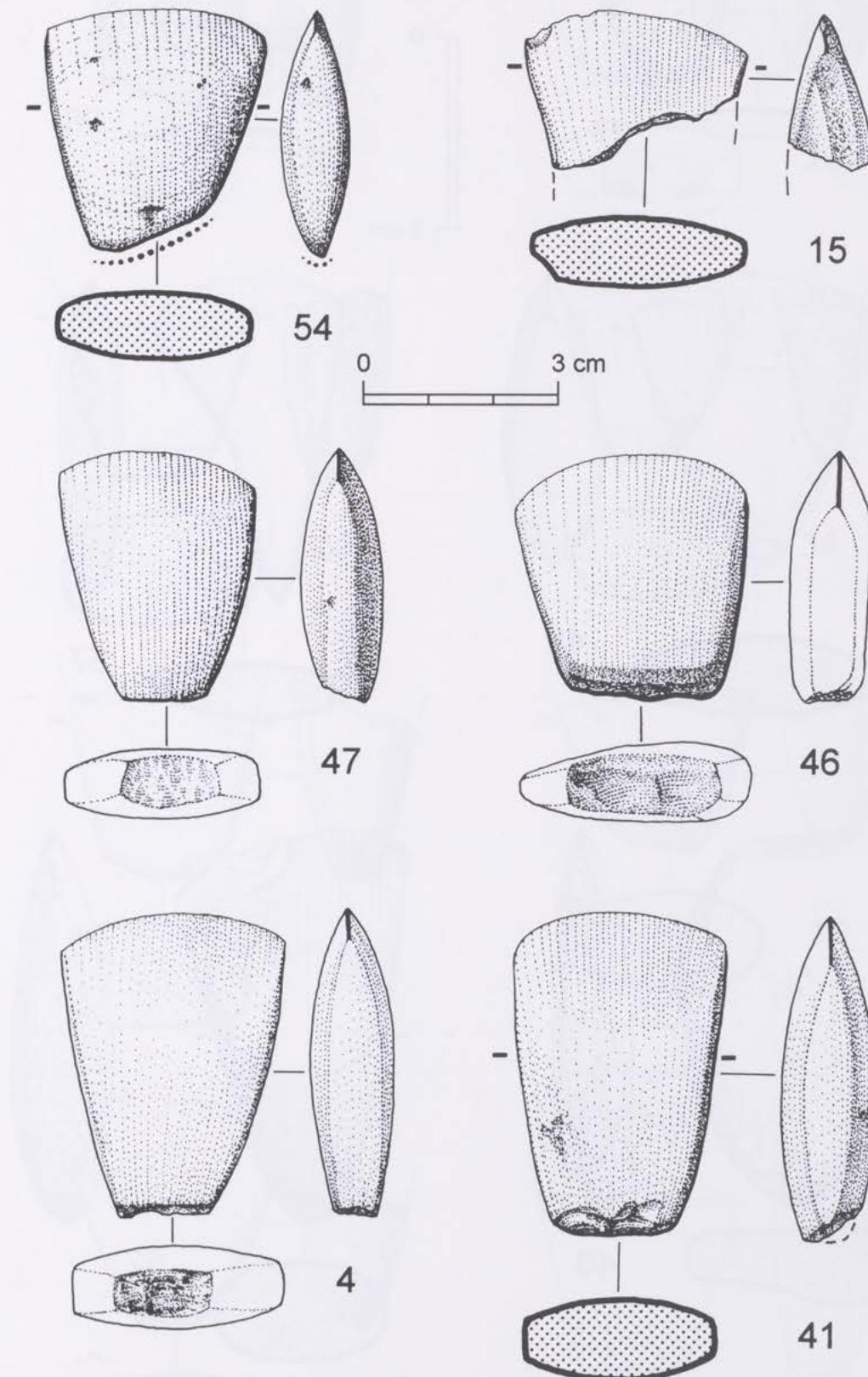
Kat. Nr. 62 (Taf. 3)

Canton: Grevenmacher
Gemeinde: Wormeldange
Section: D Ehnen
Flurname: in der Nähe/gegenüber Hotel Schammo
Carte Archéologique: 23 D Grevenmacher
Beschreibung: Spitznackiges Beilchen mit flachovalem Querschnitt; Schmalseiten fein gepickt und überschliffen, Bahnen und Schneide gut poliert; Schneide selber verstumpft
Maße: L. 6,08 cm; B. 3,6; D. 1,6 cm
Gewicht: 51,7 g; s. 3,34
Farbe: gelbbraun bis gelbgrau-graugrün schlierig. Nach der Farbe bisher unikäres Material
Struktur: Schuppige Rissstrukturen durchscheinend
Einschlüsse: keine
Aufbewahrungsort: MNHAL 1992-282, ex Slg. M. Lamesch
Inventarnummer oder Markierung: EHNEN, mit Blei „5“
Finder: ? Das Stück wird nicht in den ansonsten ausführlichen und genauen Feldtagebüchern von Lamesch genannt, dürfte also als Geschenk oder durch Ankauf in die Sammlung gekommen sein.
Fundjahr: ?



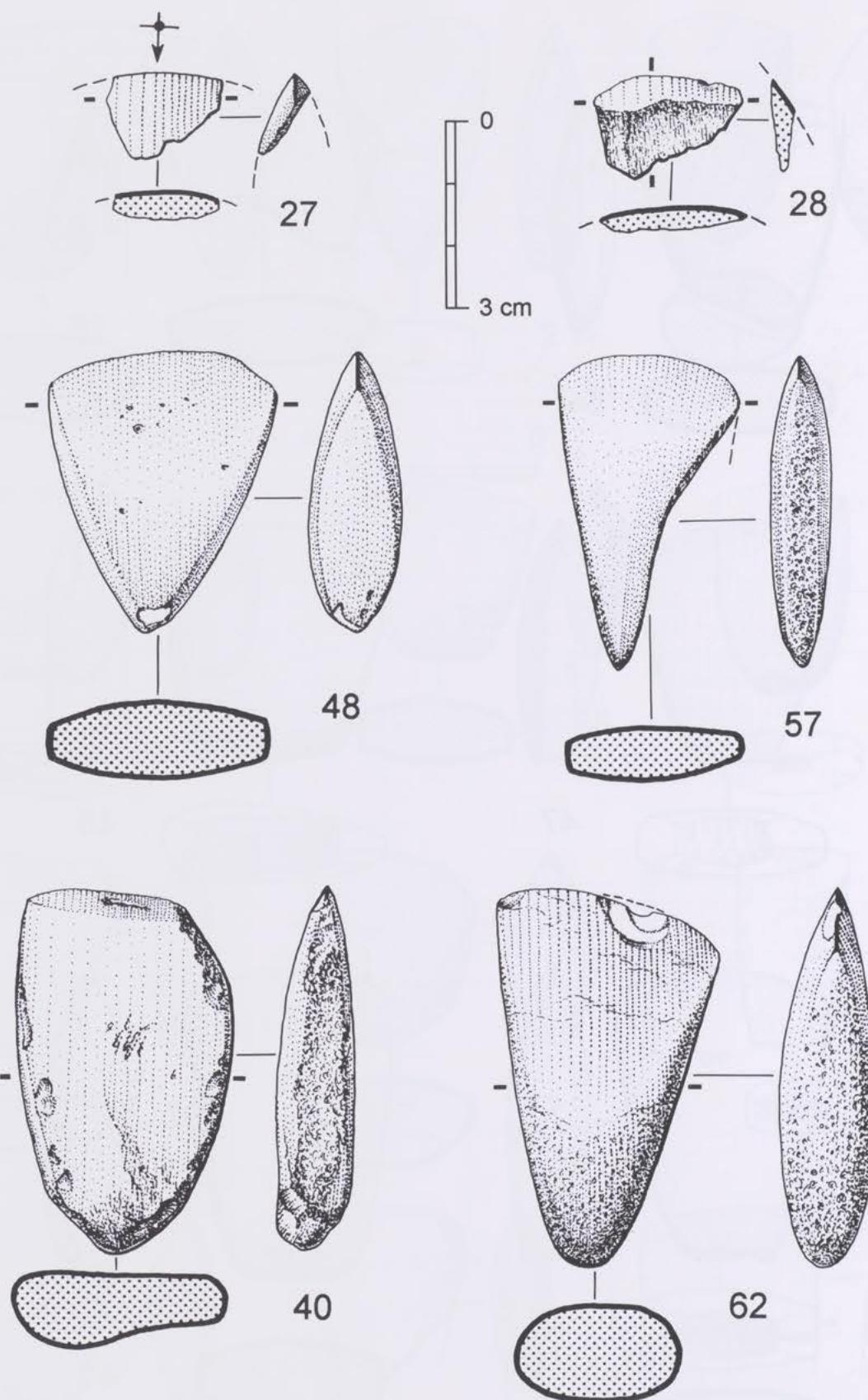
Taf. 1 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beiklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.

196

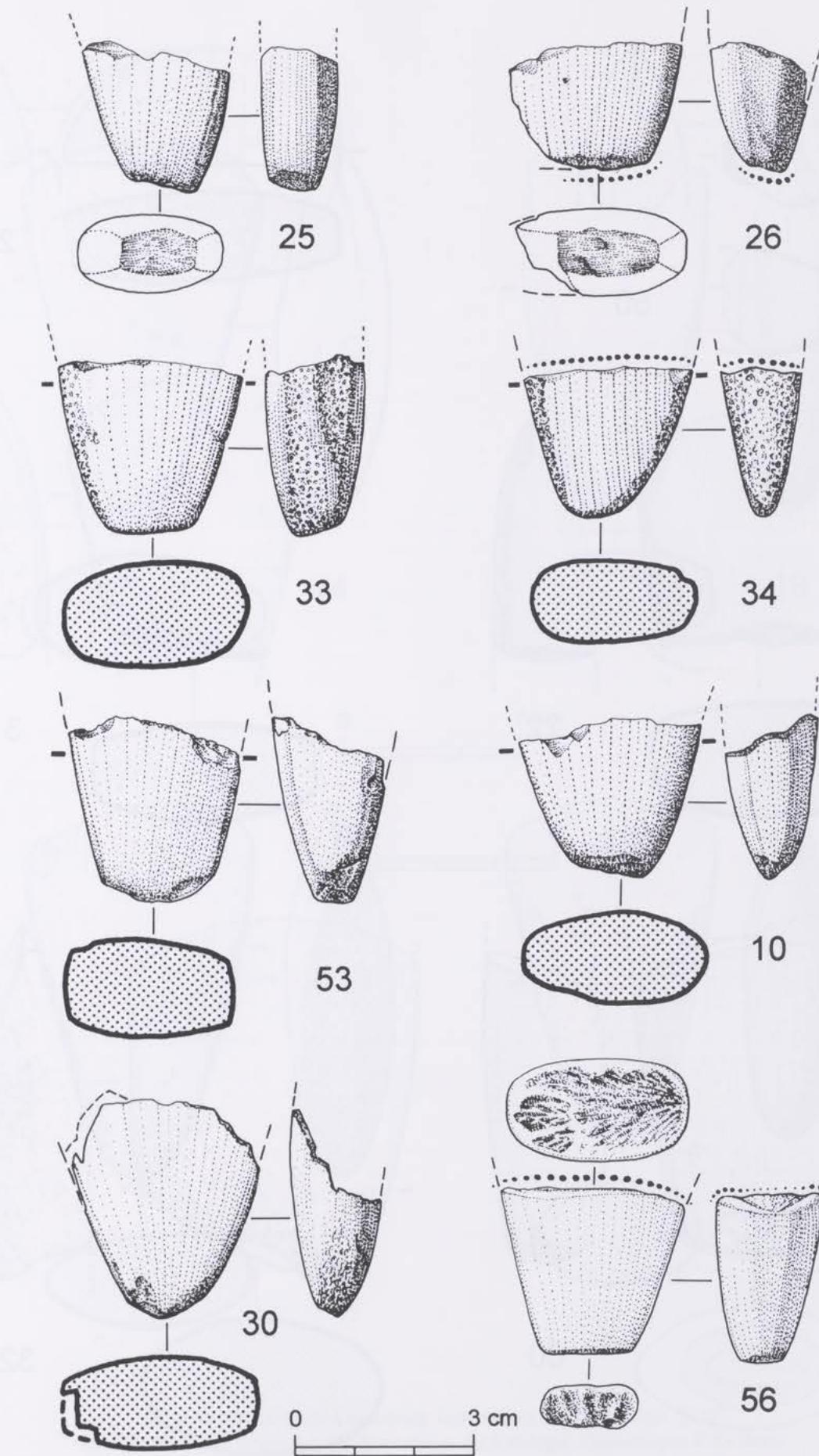


Taf. 2 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beiklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.

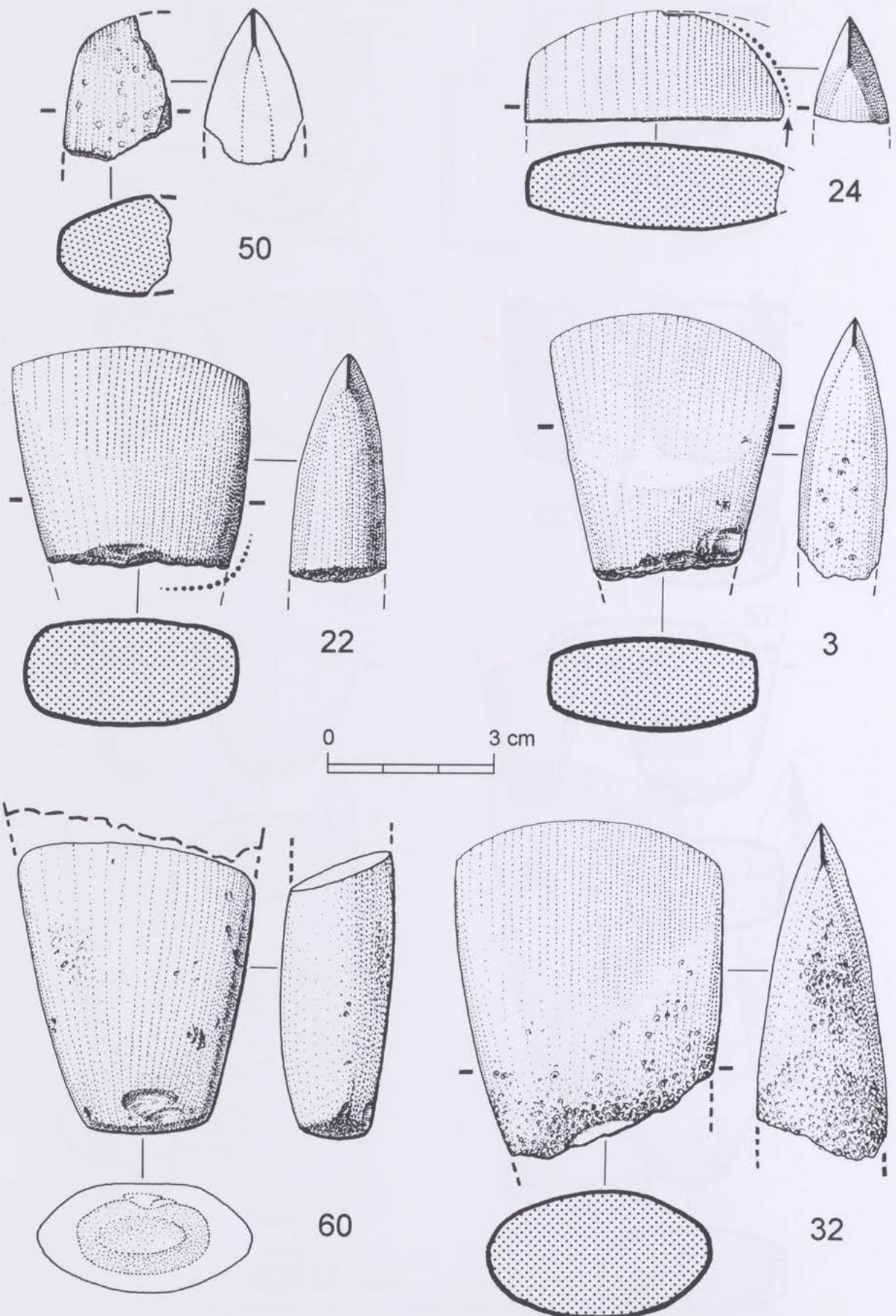
197



Taf. 3 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beilklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.

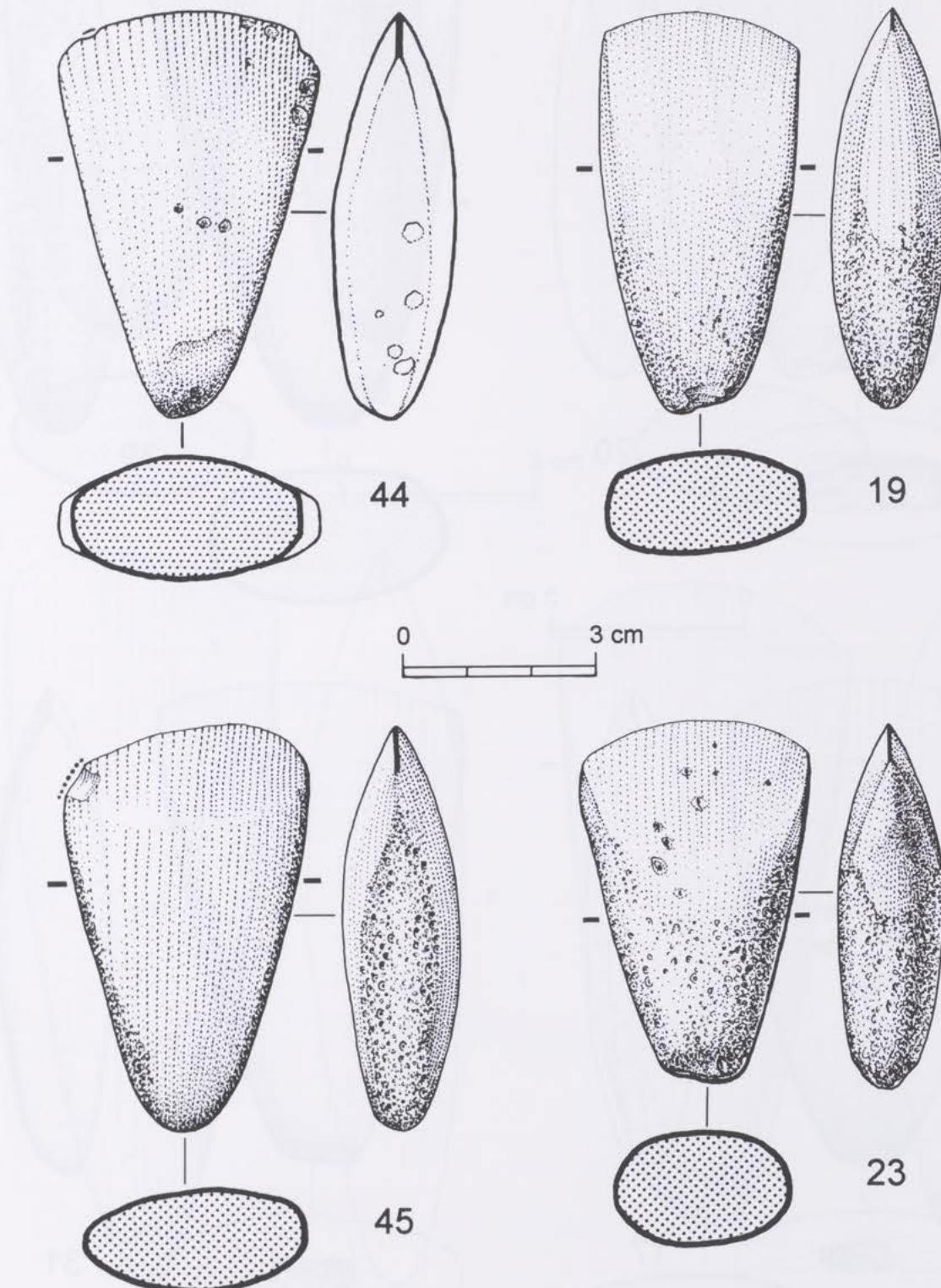


Taf. 4 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beilklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.



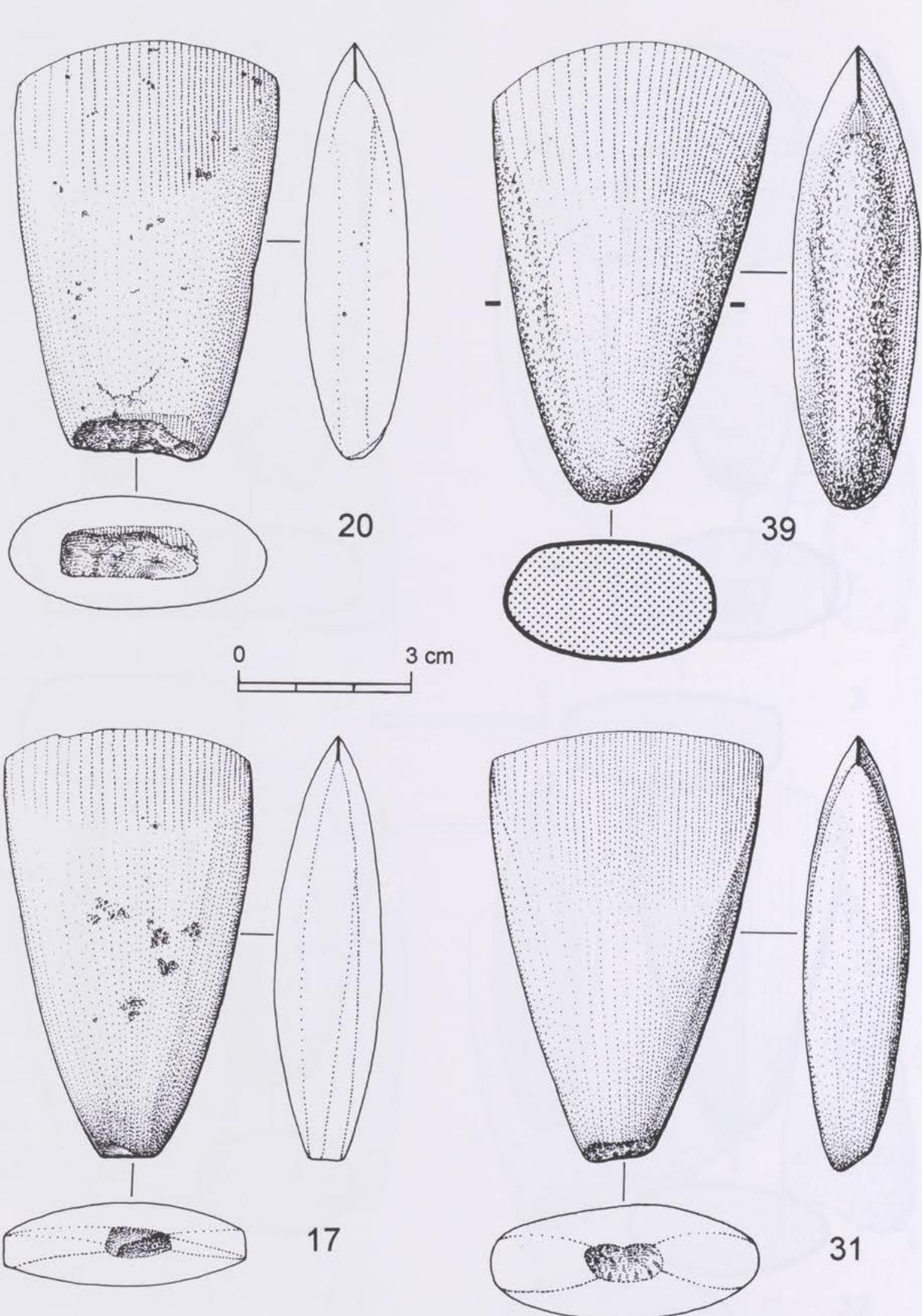
Taf. 5 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beilklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.

200

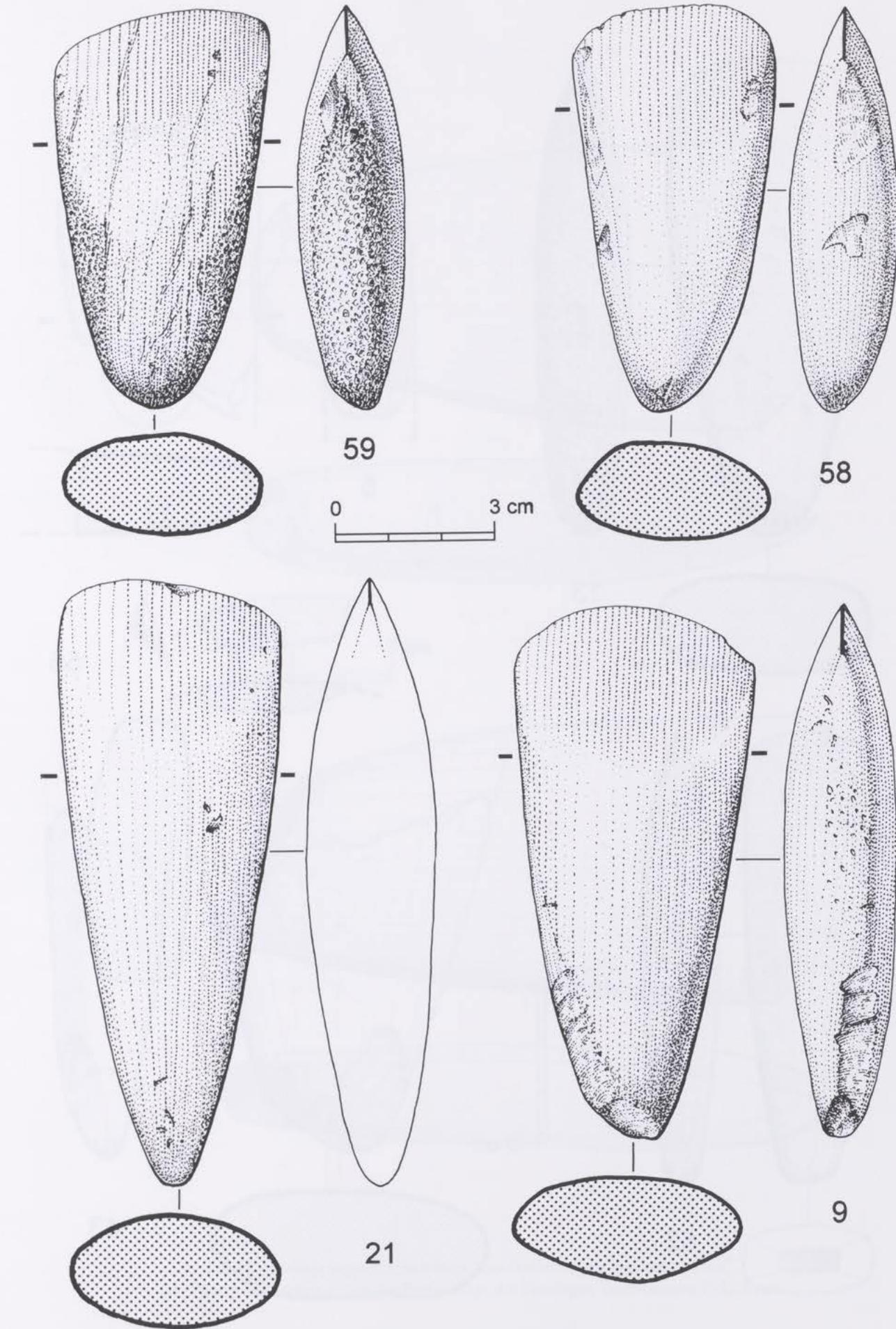


Taf. 6 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beilklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.

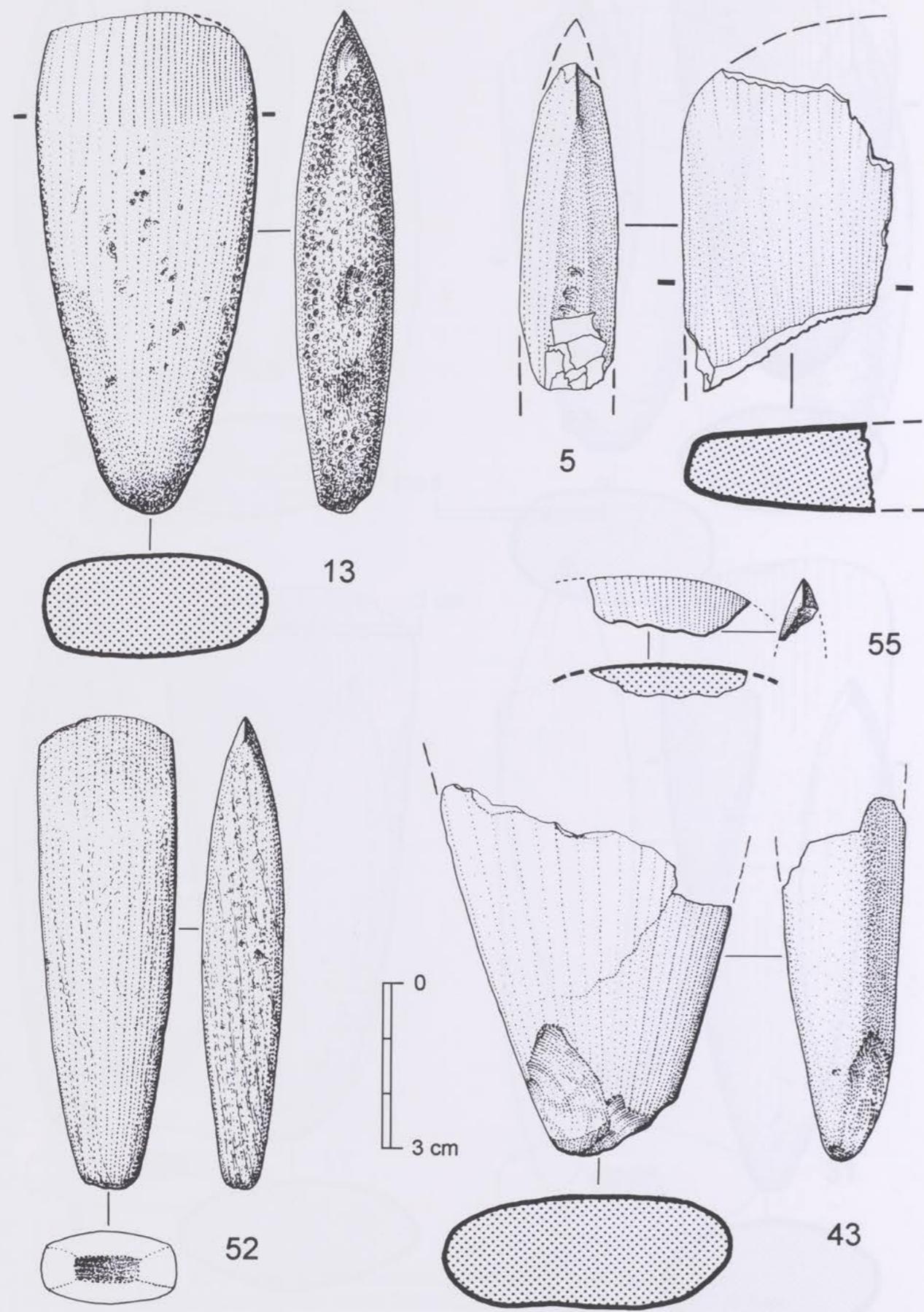
201



Taf. 7 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beilklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.

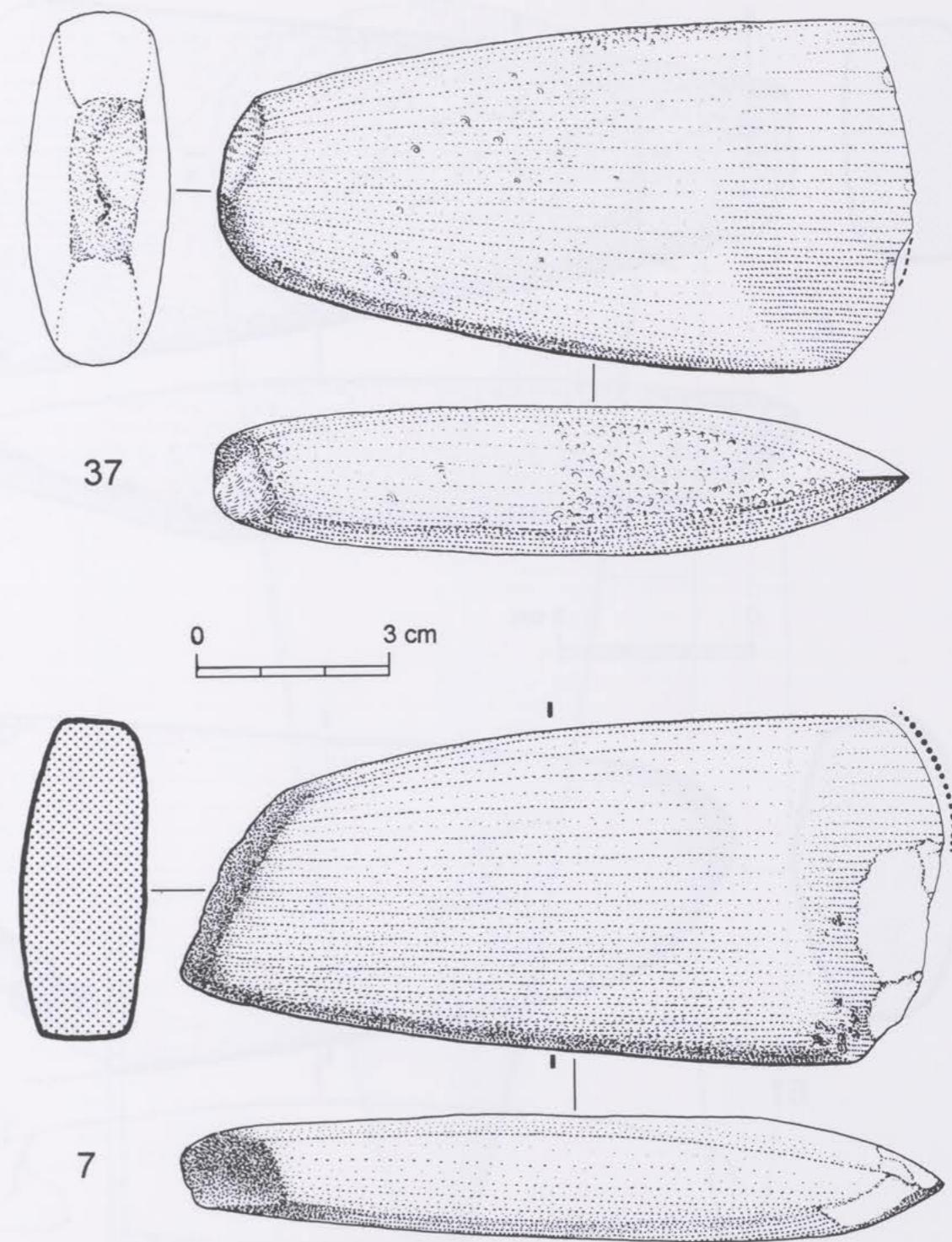


Taf. 8 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beilklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.



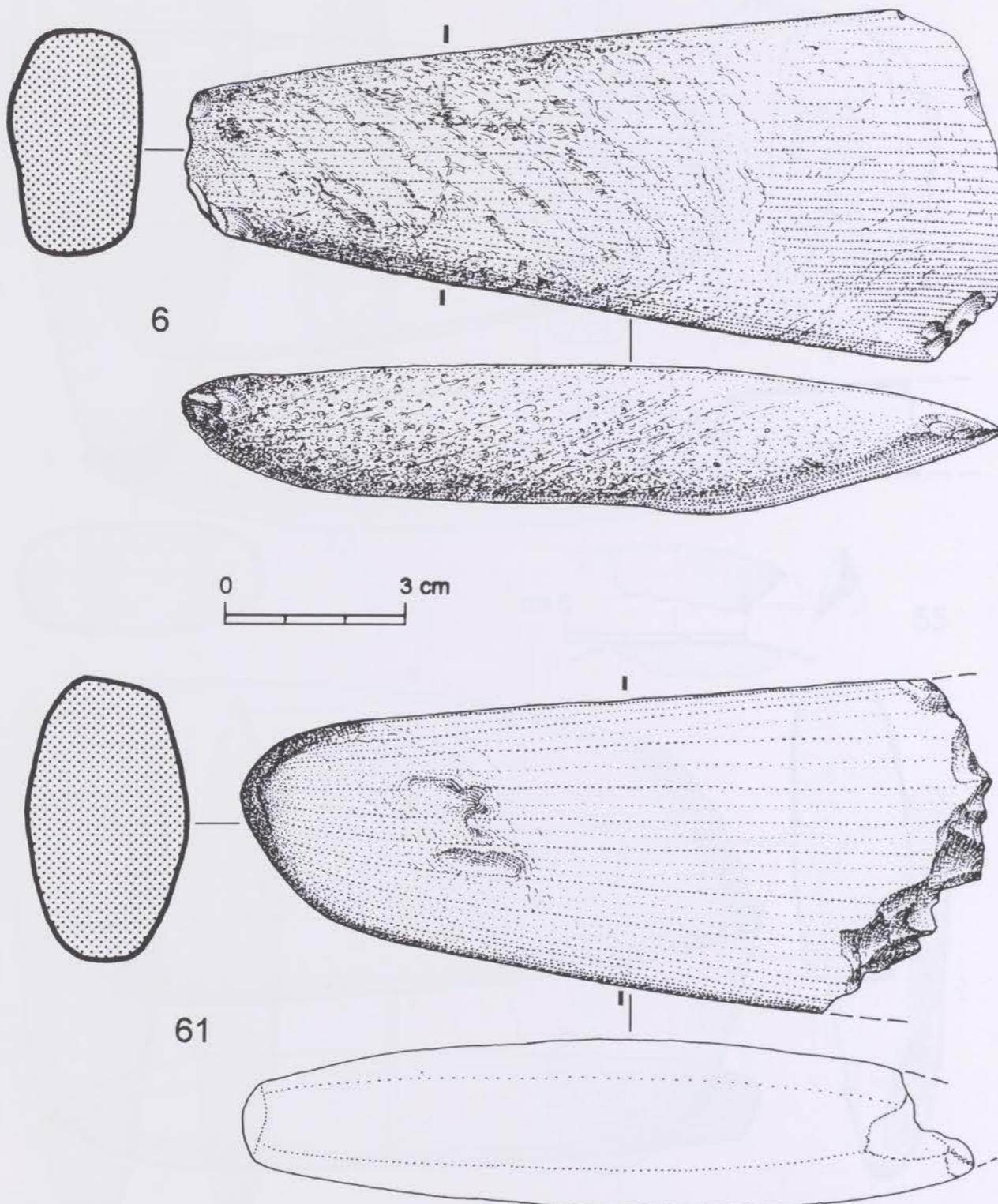
Taf. 9 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beiklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.

204

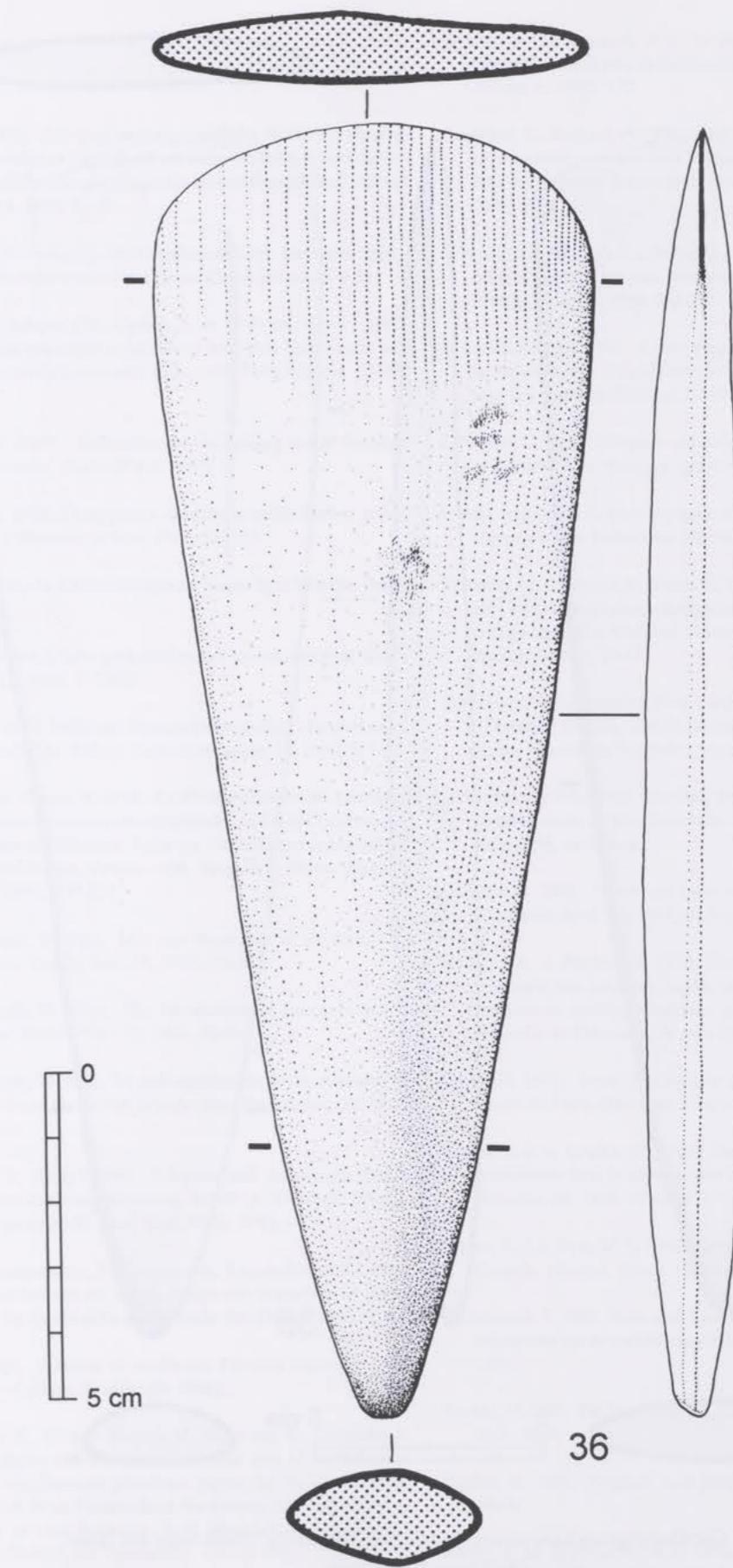


Taf. 10 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beiklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.

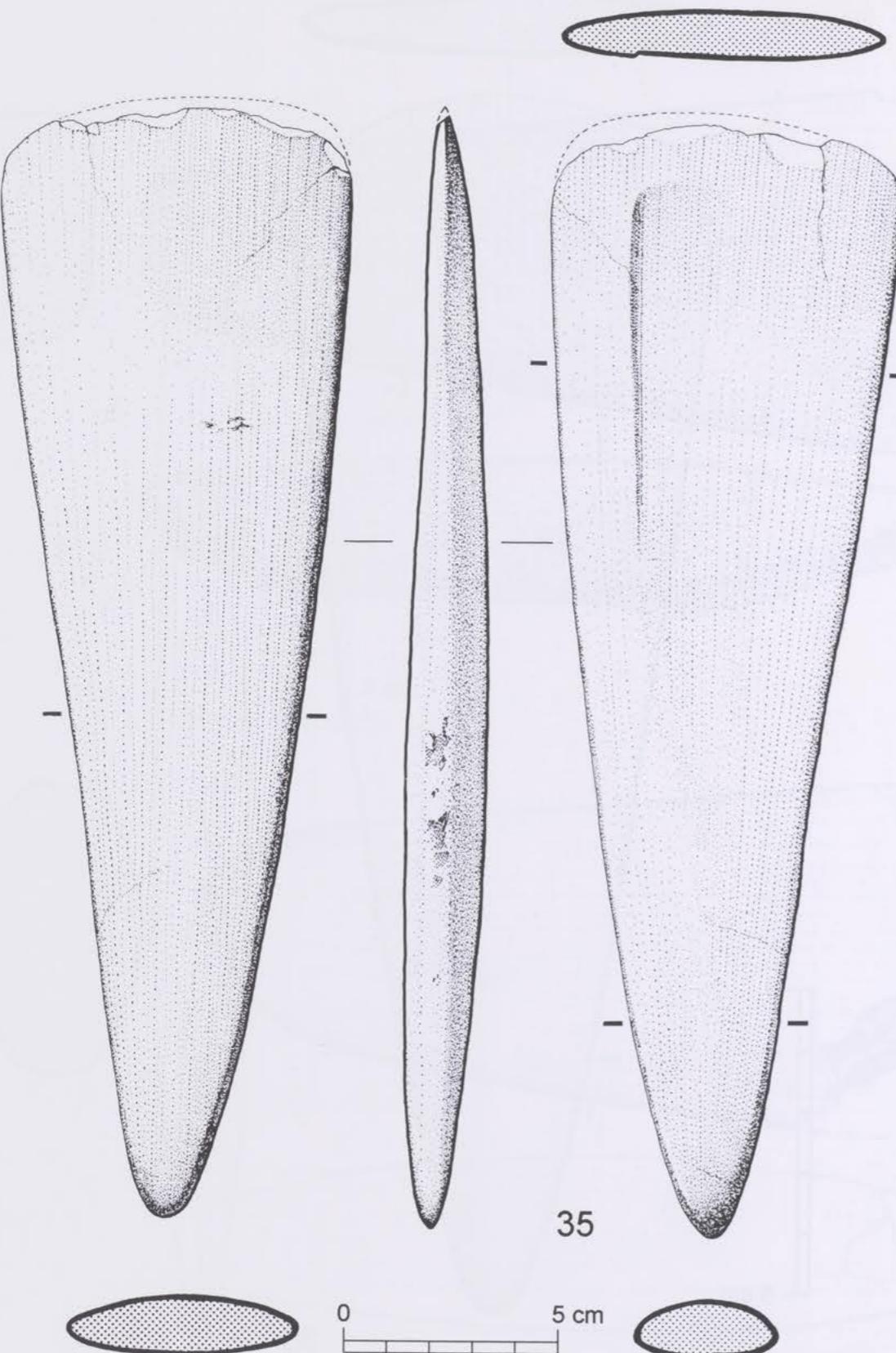
205



Taf. 11 Großherzogtum Luxemburg: Geschliffene Beiklingen aus "Jade".
Die Nummern verweisen auf die Reihenfolge des Kataloges. Zeichnungen F. Le Brun.



Taf. 12 Großherzogtum Luxemburg: Junglinster-Belebierg, Beiklinge aus Jade.
Zeichnung F. Le Brun.



Taf. 13 Großherzogtum Luxemburg: Junglinster "Belebierg", Beiklinge aus Jadeit.
Zeichnung F. Le Brun.

10 Literatur

- Cordier, G. u. Bocquet, A. 1973, Le dépôt de la Bégude-de-Mazenc (Drome) et les dépôts de haches néolithiques en France. *Études Préhist.* 6, 1973, 1-77.
- Cupillard, C., Richard, A. 1991, Silex à fleur de sol: l'exploitation de la matière première dans la région d'Étrelles (Haute-Saône). Besançon, Centre Régional de Documentation Archéologique 1991, 84 p.
- D'Amico, C., Bargossi, G., Felice, G., Mazzeo, M. 1991, Giade ed eclogiti in pietra levigata. *Studio Petroarcheometrico. Mineral. Petrogr. Acta* 34, 1991, 257-283.
- D'Amico, C. u. a. 1992, Lithic supplies in the early neolithic to Sammardenchia (Friuli), Northern Italy. *Science and Technology for Cultural Heritage* 1, 1992, 159-176.
- D'Amico, C. 1993, Eclogites and Jades as prehistoric implements in Europe. *Terra Abstracts*, suppl. 4 to: *Terra nova* 5, 1993, 7-8.
- D'Amico, C. 1997, La pietra levigata tra Neolitico e Bronzo nell'area alpino-padana. *Preistoria Alpina*, Trento, im Druck.
- D'Amico, C., Campana, R., Felice, G., Ghedini, M. 1995, Eclogites and jades as prehistoric implements in Europe. A case of petrology applied to Cultural Heritage. *European Journ. of Mineralogy* 1995, 7, 29-41.
- D'Amico, C. u. Ghedini, M. 1996, La pietra levigata della collezione „Traverso“ di Alba, nell'Museo ethnografico „L. Pigorini“ di Roma. *Museologia Scientifica*, suppl. 1-2, Bd. 13, 1996, 293-312.
- D'Amico, C., Felice, G., Ghedini, M. 1997, Neolithic-to-bronze polished stone in Northern Italy. *Proc. XIII. Congress UISPP*, Forlì 1996, im Druck.
- Damour, A. 1893, Nouveaux essais sur la Chloromélanite. *Bull. Soc. Franc. Min.* 16, 1893, 57-59.
- Damour, A. u. Fischer, H. 1878, Notice sur la distribution géographique des haches et autres objets préhistoriques en jade, néphrite et jadéite. *Matières pour l'Histoire Primitive et Naturelle de l'Homme*, 2e série (9), 502-512.
- Decker E. 1971, Etude typologique des outils de pierre polie du Musée de Metz. (Maitrise, Nancy 1971).
- Edeine, B.-P. u. Graffet, H. 1969, Deux pièces de type nordique découvertes dans le département de l'Orne. *Bull. Soc. Préhist. Française* 66, 1969, 198-203.
- Essene, E. J. u. Fyfe, W. S. 1967, Omphacite in Californian rocks. *Contrib. Mineral. Petrol.* 15, 1967, 1-23.
- Eschenweck, T. 1991, Beile und Äxte aus Felsgestein. Neolithische Steingeräte aus den städtischen Museen Heilbronn. (Heilbronn 1991).
- Fischer, H. 1875, Die Nephritfrage. *Zeitschr. f. Ethnologie* 7, 1875, Verh. 48-50.
- Fischer, H. 1880, Nephrit- und Jadeit-Geräte (2. Aufl., Stuttgart 1880).
- Foltyn, E. M. u. Jochemczyk, L. 1995, Zur Frage der Verwendung von Felsgesteinen in Oberschlesien vom Paläolithikum bis zur
- Anthes, E. 1910, Alte und neue steinzeitliche Funde aus Hessen. II. Steinzeitlicher Depotfund aus Erbesbüdesheim und die anderen ähnlichen Sammelfunde aus Südwestdeutschland. *Prähist. Zeitschr.* 2, 1910, 51 ff.
- Aux origines de Lons, o. J., Aux origines de Lons. Lons et sa région de la préhistoire aux mérovingiens. (Lons-le-Sauvage o. J.).
- Bailloud, G., Boujot, Ch., Cassen, S. et Le Roux, Ch.-T. 1995, Carnac, Les premières architectures de pierre. Caisse nationale des monuments historiques et des sites. Paris, éditions CNRS, 1995.
- Barthélemy F. 1889, Recherches archéologiques sur la Lorraine avant l'histoire. (Nancy/Paris 1889).
- Bastin, A.-H. 1928, Description de deux grandes haches polies inédites. *L'Homme préhist.* 1928, 232-235.
- Bellard, A. 1960, Le Chalcolithique au Bassin de la Moselle. (Metz 1960).
- Bocquet, C. 1969, L'Isère préhistorique et protohistorique. *Gallia Préhist.* 12, 1969, 275-400.
- Boecking, H. 1993, Beile und Äxte aus Stein im Trier-Luxemburger Raum. *Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise* 15, 1993, 115-63.
- Boujot, Ch. u. Cassen, S. 1992, Le développement des premières architectures funéraires monumentales en France occidentale. In: Paysans et bâtisseurs. Actes du 17e colloque interrégional sur le Néolithique, Vannes 1990. *Rev. Arch. Ouest*, suppl. 5 (Rennes 1992), 195-211.
- Campbell-Smith, W. 1963, Jade axes from sites in the British Islands. *Proc. Prehist. Soc.* 29, 1963, 133-172.
- Campbell-Smith, W. 1965, The distribution of Jade axes in Europe. *Proc. Prehist. Soc.* 31, 1965, 25-33.
- Campbell-Smith, W. 1972, Second supplement to the catalogue of Jade axes from the British Islands. *Proc. Prehist. Soc.* 38, 1972, 408-411.
- Carswell, D. A. (Hrsg.) 1990, Eclogites and the eclogite facies: definitions and classifications. In: D. A. Carswell (Hrsg.), *Eclogite facies rocks* (New York 1990), 1990, 1-13.
- Chiari, G., Compagnoni, R., Giustetto, R., Ricq-de Bouard M. 1996, Metodi archeometrici per lo studio dei manufatti in pietra levigata. In: *Le vie della Pietra verde*. Ed. Omega 1996, 35-53.
- Clark, G. 1986, Symbols of excellence. Precious materials as expression of status. (Cambridge 1986).
- Compagnoni, R., Ricq-de Bouard, M., Giustetto, R., Colombo, F. 1995, Eclogite and Na-pyroxenite stone axes of southwestern Europe: a preliminary petrologic survey. In: *Studies on metamorphic rocks and minerals of the western Alps. A Volume in Memory of Ugo Pognante*. Boll. Museo Regionale Scienze Naturali (Torino, Ed. Lombardo), vol. 13, suppl. 2, 1995, 329-359.

- Römischen Kaiserzeit. Veröff. Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte 29, 1995, 209-221.
- Forrer, R. 1922/26, La station néolithique de Bonnefontaine en Basse-Alsace. Cahiers Alsaciens 4, 1922/26, 185-213.
- Franchi, S. 1900, Sopra alcuni giacimenti di roccia giadeitica nelle Alpi Occidentale e nell'Appennino Ligure. Boll. Reg. Com. Geol. d'Italia, 31, ser. 4, 1900, 143-145.
- Gasser, G. 1913, Die Mineralien Tirols einschließlich Vorarlberg und der Hohen Tauern. (Innsbruck 1913).
- Geschwendt, F., im Druck, Vorgeschichtliche Jade-Funde aus Rheinland-Pfalz, dem Saarland und dem Großherzogtum Luxemburg. Trierer Zeitschr. im Druck.
- Giot, P. R. 1962, Le problème Européen des haches d'apparat en jadéite et roches voisines. Atti del VI. Congresso Internazionale delle scienze Preistoriche e Protostoriche, Roma, vol. II, ser. I-IV, 1962, 281-286.
- Giot, P. R. u. a. 1960, Brittany. Ancient Peoples and Places (London 1960).
- Giot, P. R., L'Helgouach, J. u. Monnier, J.-L. 1979, Préhistoire de la Bretagne. (Rennes 1979).
- Grote, K. 1981, Zwei herausragende spitznackige Felsovalbeile aus dem südlichen Niedersachsen. Nachr. Niedersachsen Urgesch. 50, 1981, 269-275.
- Heinen, M. u. Schol, W. 1994, Die urgeschichtliche Besiedlung des Mönchengladbacher Raumes. In: W. Löhr (Hrsg.), Loca desiderata. Mönchengladbacher Stadtgeschichte Bd. 1 (Köln 1994), 111-232.
- Heuertz, M. 1969, Documents préhistoriques du territoire Luxembourgeois. (Luxemburg 1969).
- Jacob-Friesen, K. H. 1959, Einführung in Niedersachsens Urgeschichte I (Hildesheim 1959).
- Jacobs, R. u. Löhr, H. 1993, Einige neue Steinbeilklingen aus "Jade" und jadeähnlichem Gestein aus der Region Trier. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 15, 1993, 165-199.
- Joachim, H. E. 1988, Die vorgeschichtlichen Fundstellen und Funde im Stadtgebiet von Bonn. Bonner Jahrb. 188, 1988, 1-96.
- Kremer-Muller, 1989, Trésors du Musée National d'Histoire et d'Art, Luxembourg. Imprimerie Kremer-Muller, Foetz 1989.
- Lacroix, A. 1893-95, Minéralogie de la France et de ses Colonies, Bd. 1 (Paris), 723 ff.
- Le Brun-Ricalens, F. 1990, La préhistoire du territoire luxembourgeois. In: Le Musée National d'Histoire et d'Art, Luxembourg. Collection Musæa Nostra, Crédit Communal, 1990, 10-12.
- Le Brun-Ricalens, F. 1997, Don d'une hache en jadéite trouvée à Ellange. In: Bulletin d'information du Musée national d'Histoire et d'Art, Luxembourg. Musée-info n° 11, 23-24.
- Lunz, H. 1986, Vor- und Frühgeschichte Südtirols, I Steinzeit (Calliano 1986).
- Menghin, O. 1914, Archäologie der jüngeren Steinzeit Tirols. Jahrb. Altkde 1914, 19-92.
- Messiga, B., Sgambelluri, M. u. Tribuzio, R. 1993, Petrology of eclogitized mafic Ophiolites. In: Morten (Hrsg.) 1993, 79-76.
- Meyer, A. B. 1884, Rohjadeit aus der Schweiz. Antiqua 1884, 121-127.
- Meyer, A. B. 1886, Intorno a quattro accete di pietra che se conservano nel Museo Civico di Rovereto. Archivo Trentino 1886.
- Morimoto, N. 1988, Nomenclature of Pyroxenes. Schweiz. Miner. Petr. Mitt. 68, 1988, 95-111.
- Morten, L. u. a. 1987, Metagabbro and associated eclogites in the Lubrian area, Nevado-Filabride Complex, Spain. Journ. metam. Geol. 5, 1987, 155-174.
- Morten, L. (Hrsg.) 1993, Italian eclogites and related rocks. Accad. Naz. delle Scienze detta dei XL Scritti e documenti 13, 1993, 275 ff.
- de Mortillet, G. u. A. 1881, Musée préhistorique (Paris 1881).
- de Mortillet, P. de 1905, Les haches polies percées. L'homme préhistorique 3, 1905, 133-146.
- Mötefindt, H. 1912, Spitznackige dreieckige Beile in Thüringen. Prähist. Zeitschr. 4, 1912, 231 ff.
- Mottana, A. 1993, Italian Eclogite-facies Minerals: Phase relationships, Chemical Composition and Crystal Structures. In: Morten (Hrsg.) 1993.
- Müller, J. 1991, Die ostadiatische Impresso-Kultur: Zeitliche Gliederung und kulturelle Einbindung. Germania 69, 1991, 311-358.
- Overweel, C. J. 1983, A petrography of „Jade-Axes“ from the eastern and southern Netherlands. Geol. Mijnbouw 62, 1983, 427-430.
- Pétrequin, P. u. Jeunesse, Ch. 1995, La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échange de lames polies pendant le Néolithique (5400-2100 av. J.-C.). (Paris 1995).
- Powell, T. G. E. 1966, Prehistoric Art. (New York/Washington 1966).
- Ricq-de Bouard, M. 1993, Trade in neolithic Jadeite axes from the Alps: New data. In: Ch. Scarre u. F. Healy (Hrsg.), Trade and exchange in prehistoric Europe. (Oxford 1993), 61-67.
- Ricq-de Bouard, M. 1996, Pétrographie et sociétés néolithiques en France méditerranéenne; L'outillage en pierre polie. Ed. CNRS (Paris 1996).
- Ricq-de Bouard, M. u. Fedele, G. F. 1993, Neolithic rock resources across the Western Alps. Geoarchaeology 8, 1, 1993, 1-22.
- Ricq-de Bouard, M., Compagnoni, R., Desmons, J. u. Fedele, F. 1990, Les roches alpines dans l'outillage poli néolithique de la France méditerranéenne. Classification, origine, circulation. Gallia Préhist. 32, 1990, 125-149.
- Ricq-de Bouard, M. u. R. Compagnoni 1991, La circulation des outils polis en éclogite alpine au IVe millénaire: premières observations relatives au sud-est de la France et à quelques sites plus septentrionaux. In: L'identité du Chasséen. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île de France 4, 1991, 273-280.
- Ricq-de Bouard, M., Compagnoni, M., Colombo, F. u. Deiss W. 1996, Le matériel des musées de Provence et du Dauphiné contribuant à la connaissance des courants de circulation transalpine au Néolithique. Museologia scientifica, suppl. vol. 13, 1996, 294-313.
- Roberti, G. 1909, Inventario degli oggetti litici del Trentino. Pro Cultura, Suppl. 10, 1909, 1-28.
- Rock, N. M. S. 1990, The International Mineralogical Association (IMA/CNMMN) Pyroxene Nomenclature Scheme: Computerization and its Consequences. Min. Petr. 43, 1990, 99-119.
- Sauter, M. R. 1978, Une hache bretonne néolithique sur le chemin du Théodule (Zermatt, Valais). Vallesia 33, 1978, 1-16.
- Schlitz, A. 1908, Zur Frage der Zuteilung der spitznackigen, dreieckigen Steinbeile zu bestimmten neolithischen Kulturreihen in Südwestdeutschland. Korrb. Dt. Ges. Anthr. 39, 1908, 92-96.
- Schmidt, J. u. Stelzl, J. 1971, Jadeites from Moravian neolithic period. Acta universitatis Carolinae - Geologica 1, 2, 1971 (Prag), 141-152.
- Schmitt, F.R. 1939, Petrographische Untersuchung der Diabasbeile von Fisch und Mannebach. Trierer Zeitschr. 14 (2/3), 182-184.
- Schut, P., Kars, H. u. Wevers, J.M.A.R. 1987, Jade axes in the Netherlands. A preliminary report. Helinium 27, 1987, 71-87.
- Schworm, E. u. Schultheiß, K. 1994, Das Steinbeilchen aus Gumbewiler ist ein „Jadebeil“. Westricher Heimatblätter 25, 1, 1994, 55 f.
- Smith, D. C. (Hrsg.) 1988, Eclogites and Eclogite-facies Rocks. In: Developments in Petrology 12 (Amsterdam 1988), 524 ff.
- Speck, J. 1985, Museum für Urgeschichte. Tugium 1, 1985, 81-92.
- S.P.L.-info 1995, Périodique d'information de la Société Préhistorique Luxembourgeoise 1995, n° 5, 1-2.
- Stöckli, W. u. a. (Hrsg.) 1995, Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter: SPM, II: Neolithikum (Basel 1995).
- Tackenberg, K. 1996, Westfalen in der Urgeschichte Nordwestdeutschlands. Fundkarten von der Altsteinzeit bis in die Zeit um Christi Geburt (Münster 1996).
- The Museum 1992, The Museum of Aquitaine, Bordeaux. Musées et Monuments de France (Paris 1992).
- Venturino Gambari, M. (éd.) 1996, Le Vie della Pietra Verde. L'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale. Torino, Museo Antichità, Omega edizioni, 1996, 302 p.
- Verron, G. 1975, Circonscription de Haute et Basse Normandie. Gallia Préhist. 18, 1975, 471-510.
- Virchow, R. 1881, Das Vorkommen der flachen Jadeitbeile, namentlich in Deutschland. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 13, 1881, 283-288.
- Weiner, J., im Druck, Zur Technologie bandkeramischer Dechselklingen aus Felsgestein und Knochen. Ein Beitrag zur Forschungsgeschichte. Wiener Prähist. Zeitschr.
- Werveke, N. van 1890, Rapport du Conservateur. Publications de la Section Historique de l'Institut Grand-Ducal, vol. XLI, 1890, V-LXXVIII.
- Werveke, N. van 1895, Rapport du Conservateur. Publications de la Section Historique de l'Institut Grand-Ducal, vol. XLII, 1895, V-LVIII.
- Wessel, I. 1996, Die mittelneolithische Keramik des Hopfenberges, Berghausen, Ldkr. Karlsruhe. Fundber. Baden-Württemberg 21, 1996, 107-178.
- Wojciechowski, W. 1995, Die neolithische Serpentinit-Mine von Jáska Góra in Niederschlesien, Polen. Veröff. Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte 29, 1995, 201-208.
- Wooley, A. R., Bishop, A. C., Harrison, R.J. u. Kinnes, I. A. 1979, European neolithic jade implements: a preliminary mineralogical and typological study. In: T.H. McK Clough u. W. A. Cummins (Hrsg.), Stone axe studies. Archaeological, petrological, experimental and ethnographic. CBA research report 23 (London 1979), 90-96.
- Wooley, A. R. 1983, Jade axes and other artefacts. In: D.R.C. Kempe u. A.P. Harvey (Hrsg.), The petrology of archaeological artefacts. (Oxford, 1983), 256-276.

Danksagung

Unser besonderer Dank gilt allen Sammlern und Heimatforschern, die uns bei dieser Untersuchung geholfen haben. Ohne ihr Vertrauen und ihre Geduld, welche uns beim oftmals langen Warten auf die ausgeliehenen Objekte entgegengebracht wurde, wäre eine solche umfassende Studie nicht möglich gewesen.

Auch möchten wir uns herzlich bei Herrn Robert Maquil, inspecteur principal 1ère classe, Direktor des «Service Géologique de l'Administration des Ponts et Chaussées à Luxembourg» bedanken, der uns erlaubte, im «Laboratoire d'essais des matériaux de Bertrange» die Berechnungen des spezifischen Gewichtes der Beile durchzuführen.

Für die Überarbeitung der Abbildungen dieses Artikels bedanken wir uns bei Frau V. Stead-Biver, MNHAL.

Herrn Thierry Rebmann vom Laboratorium für Urgeschichte, Universität Basel, möchten wir für die

mineralogische Bestimmung und mikroskopische Bildherstellung einiger Objekte danken.

Für die Realisation aller Druckformatvorlagen und Fotografien für diesen Artikel danken wir Frau Anne-Marie Wittek, ADIA, Brüssel und Herrn Albert Biwer, Fotograf im MNHAL.

Die Erstellung der Datenbank wäre ohne die Hilfe von Herrn Gilles Gazagnol nicht möglich gewesen.

Die Übersetzung der italienischen Beiträge von C. D'Amico besorgte R. Jacobs.

Unser Dank gilt letztendlich auch allen Personen, die wir nicht einzeln namentlich aufführen können, die zum Gelingen dieses Projektes beigetragen haben.

Die Untersuchung wurde mit Unterstützung des CNR, Progetto finalizzato Beni Culturali, Contratto ricerca 96.01112-PF 36 durchgeführt.

Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 17, 1995, 213-215
André Grisse,
Eine Scheibenkeule aus dem Marscherwald

André Grisse

Eine Scheibenkeule aus dem Marscherwald

Zusammenfassung: Scheibenkeule aus dem Marscherwald. Lesefund. Zeitstellung: LBK und jünger.

Résumé: Massue trouvée au Marscherwald. Datation: LBK et postérieur.

Stichwörter: Scheibenkeule, Marscherwald, LBK und jünger.

Mots-clés: Massue, Marscherwald, LBK et postérieur.

Adressen der Autoren

Prof. Dr. Claudio D'Amico
Dipartimento di Scienze della Terra e Geo-Ambientali
Università di Bologna
Piazza Porta San Donato 1
I-40126 Bologna

Foni Le Brun-Ricalens
Musée National d'Histoire et d'Art
Marché-aux-Poissons
L-2345 Luxembourg

Dr. Carlo Schaffner
Boulevard Royal 22/24
L-2449 Luxembourg

Rolf Jacobs
Laurentius Zeller Str. 16
D-54294 Trier

Hartwig Löhr
Rheinisches Landesmuseum Trier
Weimarer Allee 1
D-54265 Trier

Verbreitungsgebiet

Die Scheibenkeulen kommen in ganz Mitteleuropa vor, meistens in linearbandkeramischen Fundverbänden.

Zeitstellung

Dieser Keulentyp kann in die LBK-Stufe und jünger eingereiht werden.

Fundort

Marscherwald

Fundumstand

Lesefund

Beschreibung des Artefaktes

Maße des Bruchstücks (Abb. 1)

Länge	7,7 cm
Breite	4,1 cm
Dicke	1,3 cm
Schaftlochdurchmesser	1,4 cm
Gewicht	52 g

Form

Wie im Rekonstruktionsversuch dargestellt (Abb. 2), kann eine ovale Form angenommen werden.

Die Kanten der Scheibenkeule sind abgerundet. Das jetzige zersplitterte Aussehen der Keule ist sicherlich auf eine sekundäre Verwendung als Schlag- oder Spaltgerät zurückzuführen.

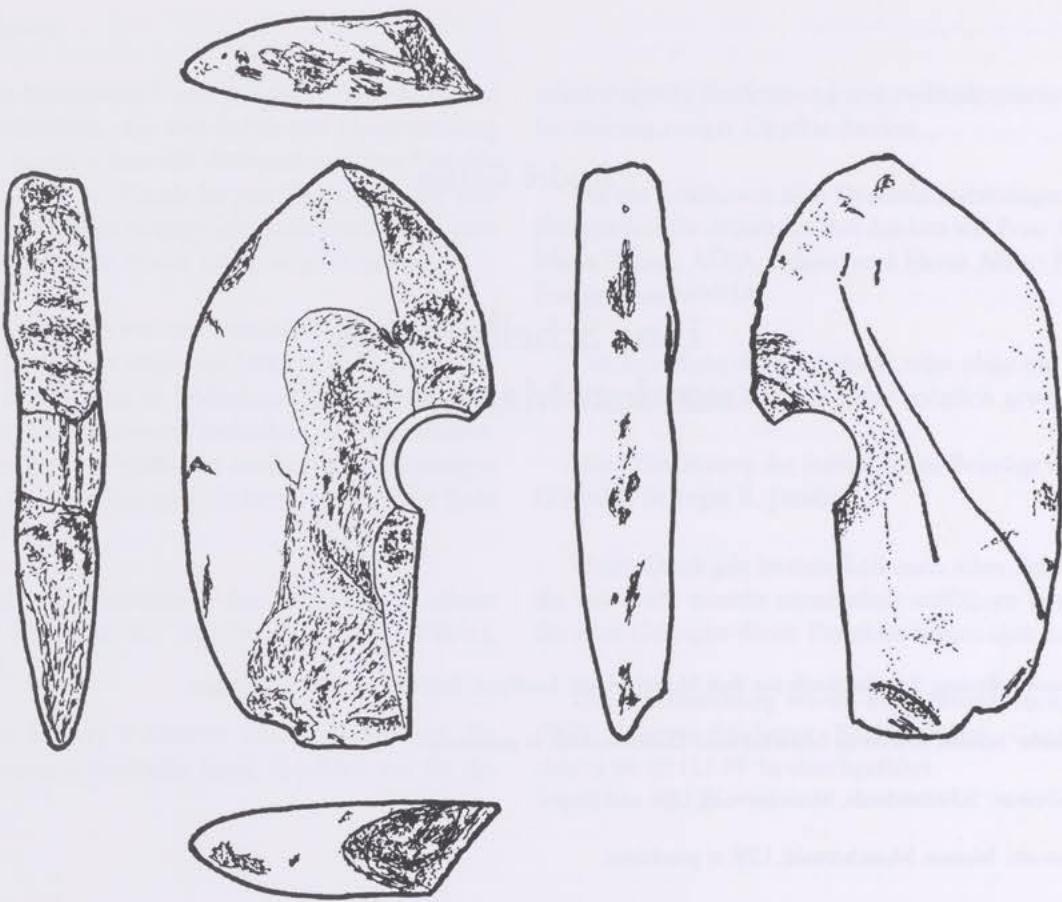


Abb. 1 Scheibenkeule.
M 1 : 1. Zeichnung: A. Grisse.

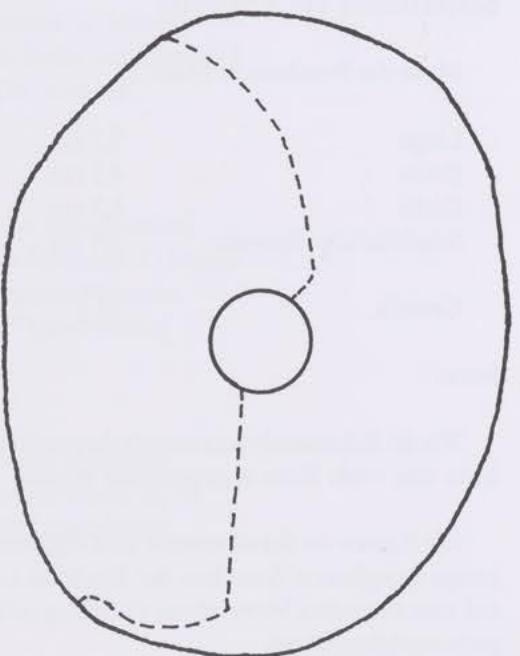


Abb. 2 Scheibenkeule: Rekonstruktionsversuch.
M 1 : 1. Zeichnung: A. Grisse.

Oberflächenbeschaffenheit

Die Oberfläche ist glatt und mit wenigen Bearbeitungsspuren versehen.

Literatur

Hoof, D. 1970, Die Steinbeile und Steinäxte im Gebiet des Niederrheins und der Maas. 1970

Schönweiss, W. 1988, Zur Deutung der sogenannten Scheibenkeulen. Ber. Hist. Ver. Bamberg 124, 1988.

Bohrung

Die Bohrung ist zylindrisch und besitzt starke Riefen. Anhand der Rundung der Bohrkante kann angenommen werden, daß die Bohrung nur von einer Seite erfolgte.

Rohstoff

Tonsteingeröll

Farbe

Schwarz

Verbleib

Museum für Vorgeschichte, Echternach.
Inventarnummer: Nr. 413.

André Grisse
Dipl.-Ing. T.H.D.
74 rue Pierre Dupong
L-4545 Differdange

André Grisse

Funde aus Ferschweiler (BRD)

Zusammenfassung: Aus der Umgebung der Ortschaft Ferschweiler (BRD) werden zwei Keulen der mittleren Kupferzeit vorgestellt. Das erste Exemplar ist aus feingeschliffenem Diabas. Die zweite Keule, mit acht Kerben versehen, ist aus Ryolith.

Résumé: Deux massues du Chalcolithique moyen en provenance des environs de Ferschweiler (RFA) sont décrites ci-après. Le premier exemplaire est en diabase et le second exemplaire, avec huit encoches, est en ryolithe.

Stichwörter: Keule, Ferschweiler (BRD), Diabas, Ryolith, mittlere Kupferzeit.

Mots-clés: Massue, Ferschweiler (RFA), diabase, ryolithe, Chalcolithique moyen.

Die beiden anschließend beschriebenen Keulen (Abb. 1 u. 2) stammen nach Aussage von 2 Arbeitern aus Ferschweiler aus der Umgebung dieser Ortschaft.

Obschon der Fundort nicht gesichert ist, scheint es mir doch wichtig, die Teile zu veröffentlichen.

Verbleib: Sammlung E.W.

Maße:

Länge maximal	9,5 cm
Breite maximal	8,4 cm
Innendurchmesser	2,9 cm
Dicke maximal	5,0 cm

Gewicht

490 g

Keule Nr. 1

Datierung:

Sehr fein geschliffene Keule (Abb. 1) aus einem feinkörnigen hellen Diabas.

mittlere Kupferzeit

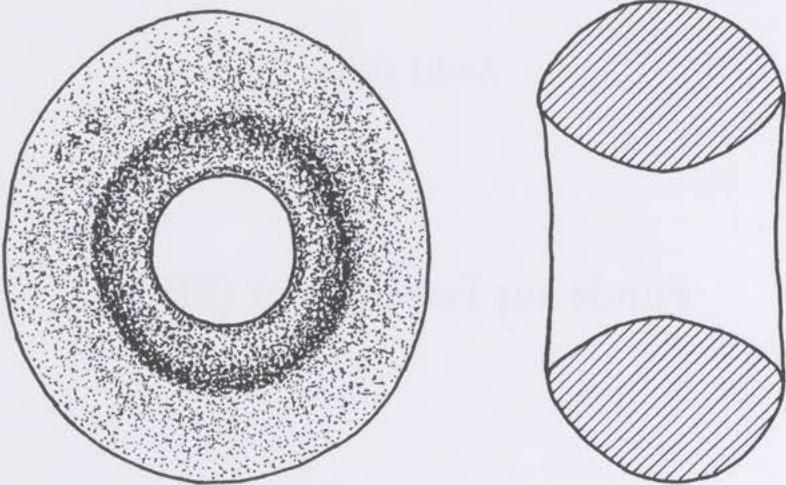


Abb. 1 Keule Nr. 1.
M 2 : 3. Zeichnung A. Grisse.

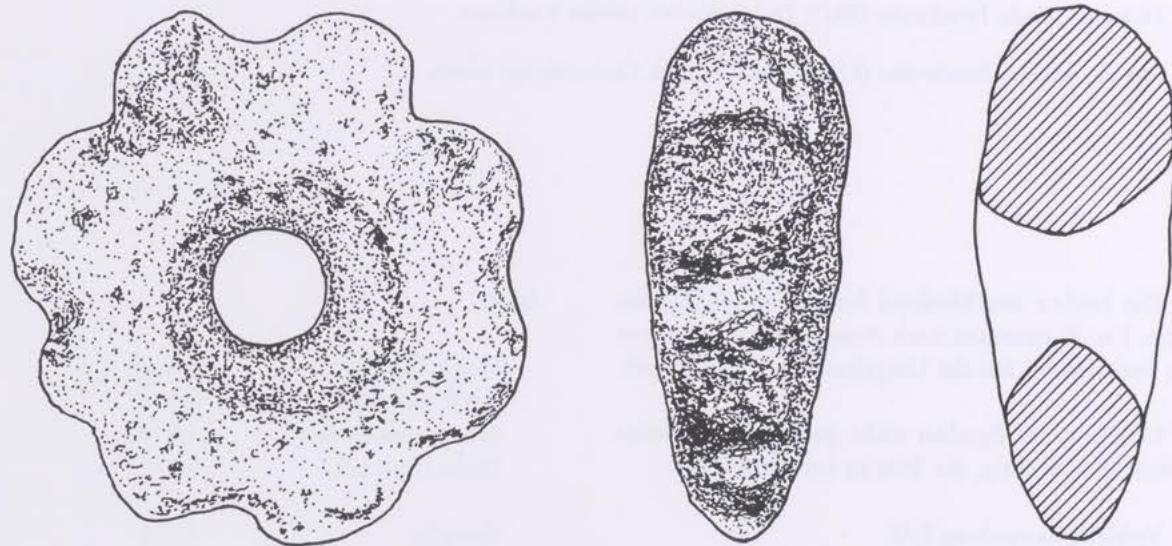


Abb. 2 Keule Nr. 2.
M 2 : 3. Zeichnung A. Grisse.

Keule Nr. 2

Aus einer Platte herausgearbeitete Keule (Abb. 2) aus rötlichem Ryolith mit acht Einkerbungen.

Maße:

Länge maximal	11,2 cm
Breite maximal	10,5 cm
Innendurchmesser	2,2 cm
Dicke maximal	3,8 cm
Gewicht	500 g

André Grisse
Dipl.-Ing. T.H.D.
74 rue Pierre Dupong
L4545 Differdange

Die Bestimmung des Gesteinmaterials erfolgte durch Herrn Dr. Arne Mihm, Fachrichtung Umwelttechnologie an der Universität des Saarlandes. Wir danken ihm herzlich.

Datierung:

mittlere Kupferzeit

André Grisse

Knaufhammeraxt aus Sainte-Cécile, Provinz Luxembourg, Belgien

Zusammenfassung: Vorgestellt wird eine niederländische Knaufhammeraxt vom Typ TRB-Havelte-Ancien von Sainte-Cécile (B), die sich im "Musée Luxembourgeois" in Arlon (B) befindet. Das hier veröffentlichte Exemplar kann in den Übergang der Mittelkupferzeit zur Spätkupferzeit eingegliedert werden.

Résumé: Hache-marteau à bouton néerlandaise, type TRB-Havelte-Ancien, exposée au "Musée Luxembourgeois" à Arlon (B), trouvée à Sainte-Cécile (B).

Stichwörter: Knaufhammeraxt, Sainte-Cécile (B), Trichterbecher-Kultur, Übergang Mittelkupferzeit bis Spätkupferzeit.

Mots-clés: Hache-marteau à bouton, Sainte-Cécile (B), Gobelets en entonnoir, TRBK.

Fundumstände

Die Knaufhammeraxt befindet sich im «Musée Luxembourgeois» in Arlon und wurde mir freundlicherweise von Herrn Louis Lefebvre, Konservator, zwecks Veröffentlichung zur Verfügung gestellt.

Der Fundort «Sainte Cécile» ist mit Tusche auf der Axt vermerkt. Diese Ortschaft liegt ca. 6 km nordwestlich von Florenville.

Die Axt wurde zweimal in den "Annales" vom "Institut Archéologique du Luxembourg" von 1899 und von 1939 kurz erwähnt. Die Abgabe der Knaufhammeraxt an das Museum müßte dann zwischen 1847 (Eröffnung des Museums) und 1899 erfolgt sein¹. Sie besitzt keine Inventarnummer.

H. Schuermann (1899) schreibt nur, daß sie "im Walde in einem Steinhaufen gefunden wurde". Vermut-

lich könnte es sich hier um einen Haufen Lesesteine aus einem benachbarten Acker handeln.

J.A. Bakker hat die Axt in einem Artikel in "He-
linium" 1979 erwähnt und kartiert.

Beschreibung der Knaufhammeraxt

Zustand

Beim Betrachten der Axt kann man feststellen, daß sie sich in einem guten Zustand befindet.

Eine Lochseitenverstärkung ist angebrochen. Dieser Bruch ist teils alt, teils späteren Datums. Die Ausplitterungen an der Schneide sind alt.

¹ Im Gegensatz zum Jahre 1900 welches von J.A. Bakker angegeben ist.

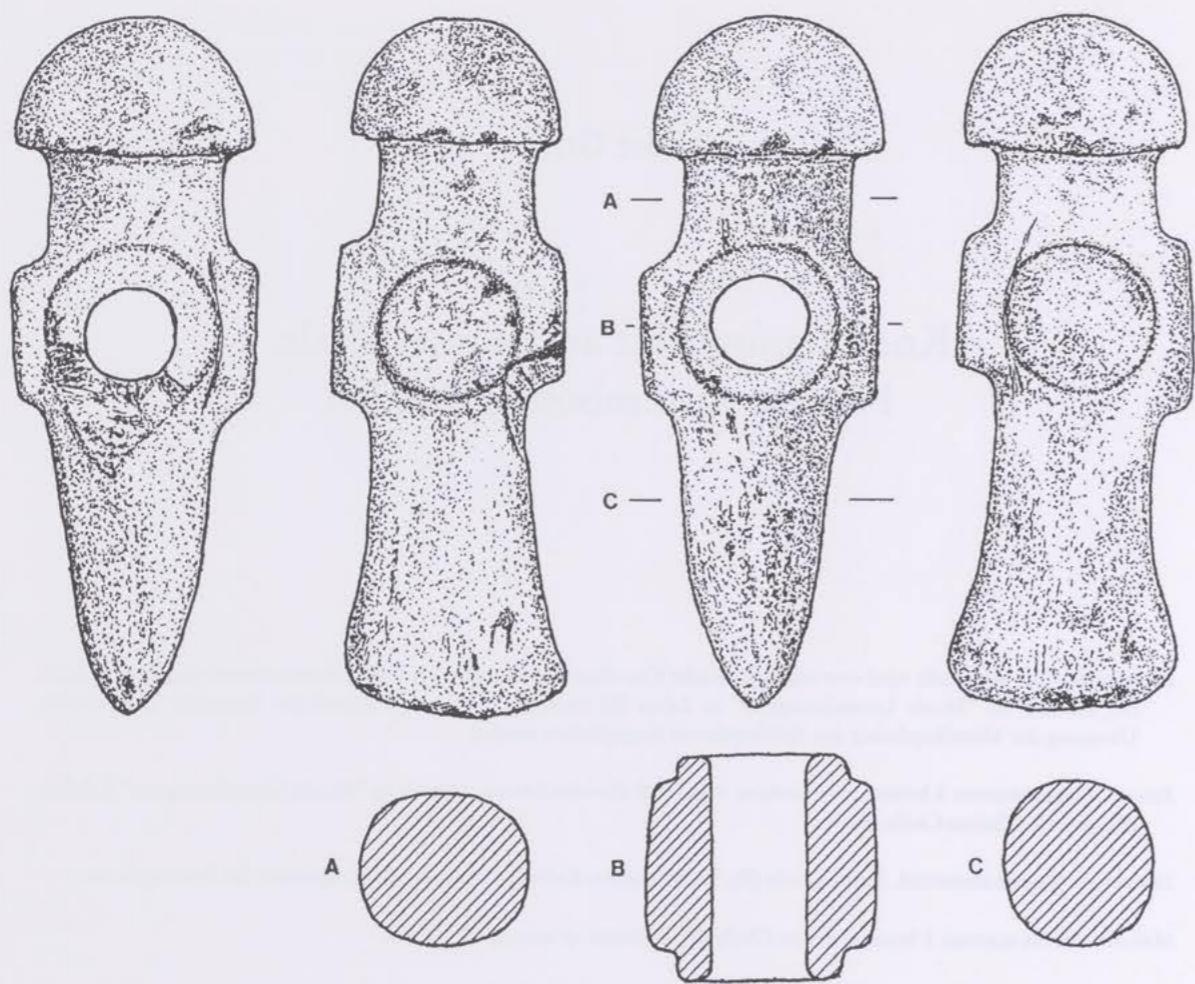


Abb. 1.
M. ca. 2 : 3. Zeichnung: A. Grisse.

Form

Der Axtkörper

Die Form des Axtkörpers ist gerade, d.h. ohne Schiebung bzw. Krümmung.

Der Nacken

Der Nackenknauf ist vollkommen rund ausgebildet und scharf abgesetzt. Das Nackenteil ist in etwa oval (Abb. 1, Schnitt A).

Das Schaftlochteil

Am Schaftloch ist eine Doppeltülle und an den beiden anderen Seiten sind kreisscheibenförmige Scheintüllen als Außenverdickung angebracht.

Die beiden Lochseiten und die beiden kreisförmigen Außenseiten sind eben und der Querschnitt ist fast quadratisch (Abb. 1, Schnitt B).

Das Schaftloch ist zylindrisch gebohrt.

Die Schneide

Die Schneide verläuft in einer geringfügig verbreiterten asymmetrisch ausschwingenden Schneidenpartie und ist stumpf (Abb. 1, Schnitt C).

Steinart

Der Rohstoff aus dem die Axt hergestellt wurde ist ein eisenhaltiger, homogener Sandstein. Er ist vergleichbar mit einigen Jura-Sandsteinen aus Lothringen.

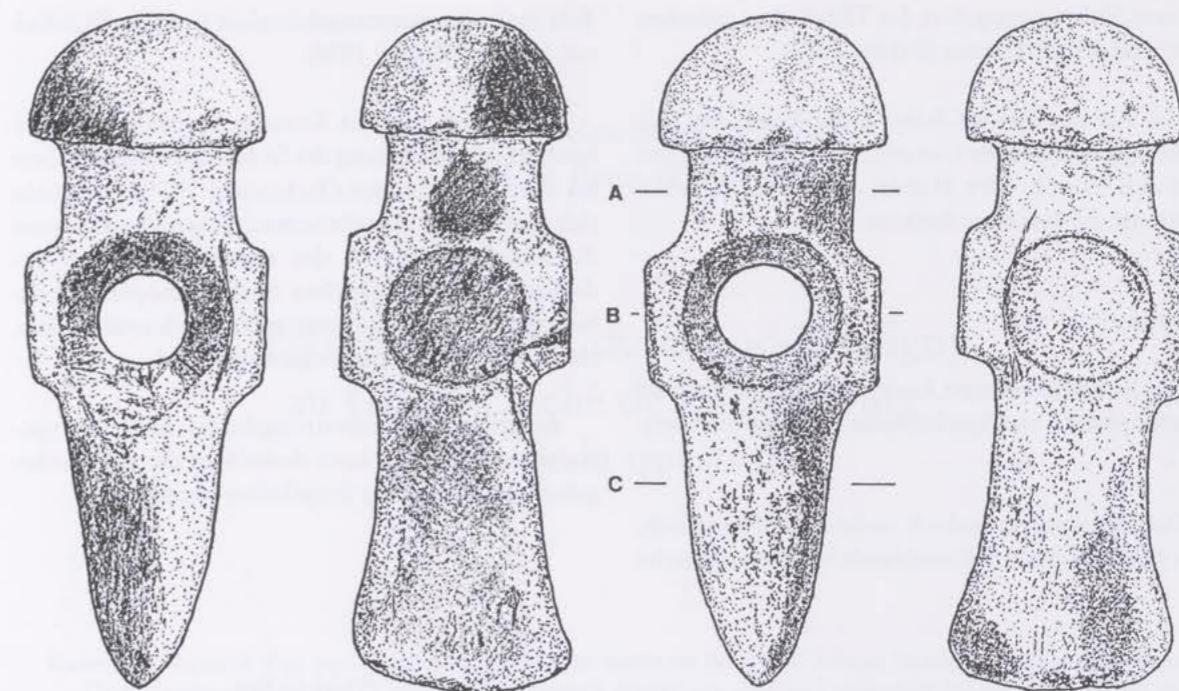


Abb. 2.
M. ca. 2 : 3. Zeichnung: A. Grisse.

Regional könnte es sich um Sandstein aus Hon-delange oder aus Virton (beide Lotharingien) handeln.

Die Bestimmung der Steinart erfolgte durch Herrn Dominique Delsate.

Farbe

Das Farbenmuster reicht von dunkelbraun bis hellbraun und dunkelgrau.

Oberflächenbeschaffenheit

Die dunkelbraunen Oberflächenstellen sind glatt poliert, während die hellbraunen Stellen etwas rauer aussehen. In Abbildung 2 sind die sehr fein polierten Stellen dunkel eingetragen. Diese Stellen könnten den Beginn des Polierens der Gesamtoberfläche darstellen.

Die Schaftlochbohrung ist sehr fein poliert.

Maße und Gewicht

Maße

Die Knaufhammeraxt besitzt folgende Abmessungen:

Länge	13,7 cm
Höhe maximal	4,7 cm
Breite maximal	4,5 cm
Schaftlochdurchmesser	1,8 ÷ 1,9 cm
Länge Knaufende - Lochmitte	6,2 cm
Tüllenaußendurchmesser	2,9 ÷ 3,4 cm

Gewicht

Das Gewicht beträgt	350 g
---------------------	-------

Zeitstellung und Verbreitung

Die Knaufhammeräxe findet man sowohl im nördlichen wie im südlichen Mitteleuropa in der jüngeren TRB-Kultur bzw. in der dolmenzeitlichen Megalithkultur, sowie in der süddeutsch-schweizerischen Michelsberger Kultur.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um eine niederländische Knaufhammeraxt (hache-marteau à bouton néerlandaise, Typ TRB-Havelte-Ancien). Die Verbreitung dieses Axtyps befindet sich im sandigen Gebiet nördlich des Rheins von den Niederlanden und im Nachargebiet Deutschlands. Dieses Gebiet stimmt

mit dem Verbreitungsgebiet der TRB-Kultur zwischen Weser und Rhein überein (Bakker 1979).

Die Axt aus Sainte-Cécile ist die bisher am südlichsten gefundene ihrer Gattung. Die Möglichkeit, daß sie durch Tausch oder Handel in das SOM-Gebiet gelangt ist, ist durchaus denkbar.

Einordnung

Die Knaufhammeraxt kann in den Übergang der Mittelkupferzeit zur Spätkupferzeit eingegliedert werden.

Die Datierung ist jedoch nicht unproblematisch, da es sich meistens um Einzelfunde bzw. um atypische

Teile in Grabzusammengehörigkeit (jüngere TRB-Kultur) handelt (Bakker 1979).

Tackenberg reiht die Knaufhammeräxte mit scheibenförmiger Verdickung der Seitenflächen in die ältere bis mittlere Bronzezeit (Tackenberg 1974). Er bezieht sich hier auf die mittelbronzezeitlichen Streithämmer die allerdings anstatt der scheibenförmigen Verdickungen an den gleichen Stellen Knöpfe und Erhebungen besitzen und somit typologisch zwar ähnlich, aber nicht unmittelbar vergleichbar sind.

Aufgrund des Verbreitungsbildes und des typologischen Kontextes kann deshalb an der von Bakker geäußerten Datierung festgehalten werden.

Marianne Delcourt-Vlaeminck
Foni Le Brun-Ricalens

Présence de silex du Grand-Pressigny au Grand-Duché de Luxembourg : état de la question

Résumé : A l'occasion d'un travail universitaire, l'enquête menée sur le matériel lithique luxembourgeois attribuable au Grand-Pressigny n'a permis la reconnaissance jusqu'à présent que d'un seul exemplaire trouvé sur le plateau du Marscherwald, en l'occurrence une lame de poignard à dos poli réutilisée en briquet-retouchoir. Le réexamen des anciens éléments publiés comme pressigniens montre que ces derniers proviennent en réalité essentiellement des affleurements siliceux créacés plus proches des régions du Limbourg et du Hainaut belge. Il apparaît que les artefacts provenant de Touraine demeurent rares dans le bassin de la moyenne Moselle bien que cette région soit intensément prospectée. Par ailleurs, très peu de complexes archéologiques se rapportant aux phases chronoculturelles du Néolithique récent/final ayant été fouillés sur le territoire considéré, dans l'état actuel de la recherche, il est difficile d'interpréter ces éléments pressigniens tant sur les plans diachronique et synchronique, que sur le plan des comportements socio-économiques.

Zusammenfassung: Die im Rahmen einer Universitätsstudie durchgeföhrte Untersuchung der luxemburgischen Steingeräte, im Hinblick auf den Gebrauch von Grand-Pressigny-Feuerstein, hat bis jetzt erst die Identifikation eines einzigen Exemplares ermöglicht. Bei diesem auf dem Plateau des Marscherwaldes entdeckten Gerät handelt es sich um eine Dolchklinge mit geschliffenem Rücken deren Wiederverwendung als Feuerzeug und Retuscheur belegt ist. Eine erneute Überprüfung des vormals als Grand-Pressigny veröffentlichten Materials ergibt, daß letzteres in Wirklichkeit aus den feuersteinführenden Kreideschichten des Limburger Maasgebietes und des belgischen Hennegaus stammt. Allem Anschein nach sind Artefakte aus der Touraine nach wie vor selten im mittleren Moselbecken, obwohl es sich hier um eine besonders gut untersuchte Region handelt. Da übrigens nur sehr wenige archäologische Komplexe aus den Kulturphasen des Spät/Endneolithikums innerhalb des Arbeitsgebietes ausgegraben wurden, ist es beim gegenwärtigen Forschungsstand schwierig, diese Grand-Pressigny-Elemente zu interpretieren, sowohl auf chronologischer und zeitgleicher Ebene als auch auf der Ebene sozioökonomischer Verhaltensweisen.

Mots clés : Grand-Duché de Luxembourg, bassin de la Moselle, Néolithique récent/final, circulation de matières premières siliceuses, silex turonien type Grand-Pressigny, lame de poignard à dos poli, briquet-retouchoir.

Stichwörter: Großherzogtum Luxemburg, Moselbecken, Spät/Endneolithikum, Rohmaterialversorgung betreffend Silices, Grand-Pressigny-Feuerstein, Dolchklinge mit polierter Rückenfläche, Schlagfeuerzeug-Retuscheur.

Literatur

Bakker, J.A. 1979, Enquête sur les "haches-marteaux à bouton néerlandaises" au sud du Rhin. *Helinium* 19, 1979, 141-145.

Brandt, K.-H. 1967, Studien über steinerne Äxte und Beile der Jüngeren Steinzeit und der Stein-Kupferzeit Nordwestdeutschlands. 1967.

Hoof, D. 1970, Die Steinbeile und Steinäxte im Gebiet des Niederrheins und der Maas. 1970.

Le Luxembourg primitif. 1939. Ann. Inst. Arch. Luxembourg Arlon 70, 1939, 6.

Malmer, M.P. 1962, Jungneolithische Studien. *Acta Arch. Lundensia* 1962.

Schuermann, H. 1899, Trouvailles d'Antiquités en Belgique. Ann. Inst. Arch. Luxembourg Arlon 34, 1899, 3.

Tackenberg, K. 1974, Die jüngere Bronzezeit in Nordwestdeutschland. Teil II, Die Felssteingeräte. 1974.

1 Introduction

Dans le cadre de la préparation par l'un des auteurs (D.-V.) d'une thèse de doctorat ayant pour sujet la diffusion vers le nord du silex du Grand-Pressigny entre Ardennes et Mer du Nord, l'ensemble du matériel

signalé comme pressignien découvert sur le territoire du Grand-Duché de Luxembourg a fait l'objet en 1994 d'un réexamen. A cette occasion, les prospecteurs et membres de la Société Préhistorique Luxembourgeoise avaient été sollicités (SPL info 1994 n°1, note 1/3) afin de soumettre pour contrôle d'éventuels nouveaux

exemplaires inconnus ou douteux se trouvant dans des collections particulières. Nous profitons de ces lignes pour renouveler auprès de ces actifs collaborateurs nos vifs remerciements. Pour certaines pièces dont le diagnostic s'est avéré difficile, nous avons demandé à Madame N. Mallet (Centre d'Etudes et de Documentation Pressigniennes) et à Monsieur D. Vachard (Université de Lille) de contrôler nos déterminations; nous leur témoignons notre profonde gratitude. Nous sommes également redevables envers Monsieur A. Miron, directeur du Museum für Vor- und Frühgeschichte de Sarrebrück et à son assistante Mademoiselle S. Rick pour nous avoir autorisé à faire état de l'exemplaire inédit trouvé à Hassel, ainsi qu'envers Monsieur H. Löhr du Rheinisches Landesmuseum de Trèves pour nous avoir confié ses remarques et avis sur nos investigations.

Une vingtaine d'échantillons provenant de collections particulières et publiques (section Préhistoire du Musée National d'Histoire et d'Art) a été réunie aux côtés des quatre exemplaires luxembourgeois publiés jusqu'alors comme pressigniens. Les examens ont été réalisés à la loupe binoculaire avec divers grossissements. Cependant, après examen de tous les échantillons sélectionnés, il s'avère que seule une pièce découverte sur le territoire luxembourgeois est actuellement originale de la Touraine : un fragment de lame de poignard provenant du plateau du Marscherwald.

Bien que le silex du Grand-Pressigny soit connu depuis longtemps comme l'atteste l'abondante littérature consacrée à son sujet (Mallet 1992), il est vrai qu'il est parfois difficile d'identifier ce silex particulier d'autres variétés allochtones aux couleurs similaires, notamment si les échantillons disponibles sont de petites dimensions. Généralement de couleur jaune-cire (il existe cependant d'autres teintes et nuances), le silex turonien du Grand-Pressigny peut se confondre avec quelques types de silex aux tonalités voisines provenant d'autres régions de l'Europe nord-occidentale, notamment avec le silex crétacé de type Rullen (Limbourg) de la région de Maastricht (Bakels 1992) et parfois avec les silex tertiaires blonds, jaunes à bruns, plus ou moins zonés (Willems 1986), de type Romigny-Lhéry (Marne) (Löhr 1986) des environs de Reims et de type Mont-les-Etrelles (Haute-Saône) (Cupillard et Affolter 1995) près de Vesoul. Comme ces dernières variétés étaient souvent moins connues par le passé

que le silex de Touraine, nous pensons, pour cette raison, que les artefacts présentant une couleur blonde ou jaune, trouvés dans notre région, ont été souvent à tort qualifiés de pressigniens.

L'examen des pièces importées a permis d'isoler quelques belles lames peu retouchées en silex blond tertiaire plus ou moins patiné, notamment de type "zoné", qui pourraient être originaires des régions précédemment énoncées; de Romigny-Lhéry à près de 200 kilomètres et de Mont-les-Etrelles à près de 220 kilomètres¹. Leur découverte sur le territoire luxembourgeois n'a rien d'exceptionnel, puisque des lames confectionnées dans des matériaux similaires ont été trouvées sur des sites allemands et néerlandais attribués au Néolithique récent selon la chronologie allemande (Le Brun-Riclaens 1994 et en préparation; Löhr *et alii* 1990; Willems 1986). Ces exemplaires feront ultérieurement l'objet d'études détaillées.

Afin de ne pas fausser les études à venir sur les industries lithiques attribuées au Grand-Pressigny (carte de répartition, études morphométriques, etc.), il convient d'apporter en premier lieu les corrections aux anciennes données publiées en rappelant les artefacts signalés comme étant de type Grand-Pressigny et qui, selon nos nouvelles déterminations partagées par nos confrères, n'en sont pas.

2 Exemplaires non pressigniens publiés comme pressigniens

Les trois exemplaires luxembourgeois dont la description suit, ont été publiés comme originaires des affleurements turoniens du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire), région située à près de 450 km du Grand-Duché. Après examen, ils proviennent des affleurements siliceux de la région rhéno-mosane du Limbourg près de Maastricht (NL) ou/et du hainuyer belge près de Mons (B) distant respectivement de près de 145 et 165 km du Grand-Duché. Comme ces deux derniers affleurements distants entre eux d'une centaine de kilomètres appartiennent au même étage géologique, il est difficile de dissocier les variétés de silex qu'ils contiennent sur le plan pétrographique (Kars *et alii* 1990). Par ailleurs, les talons de ces supports laminaires étant conservés, ils ne présentent pas la préparation au détachement caractéristique des produits laminaires pressigniens (Pélégrin

silex du Bassin parisien paraissent en ce sens prometteuses (Consigny 1996).

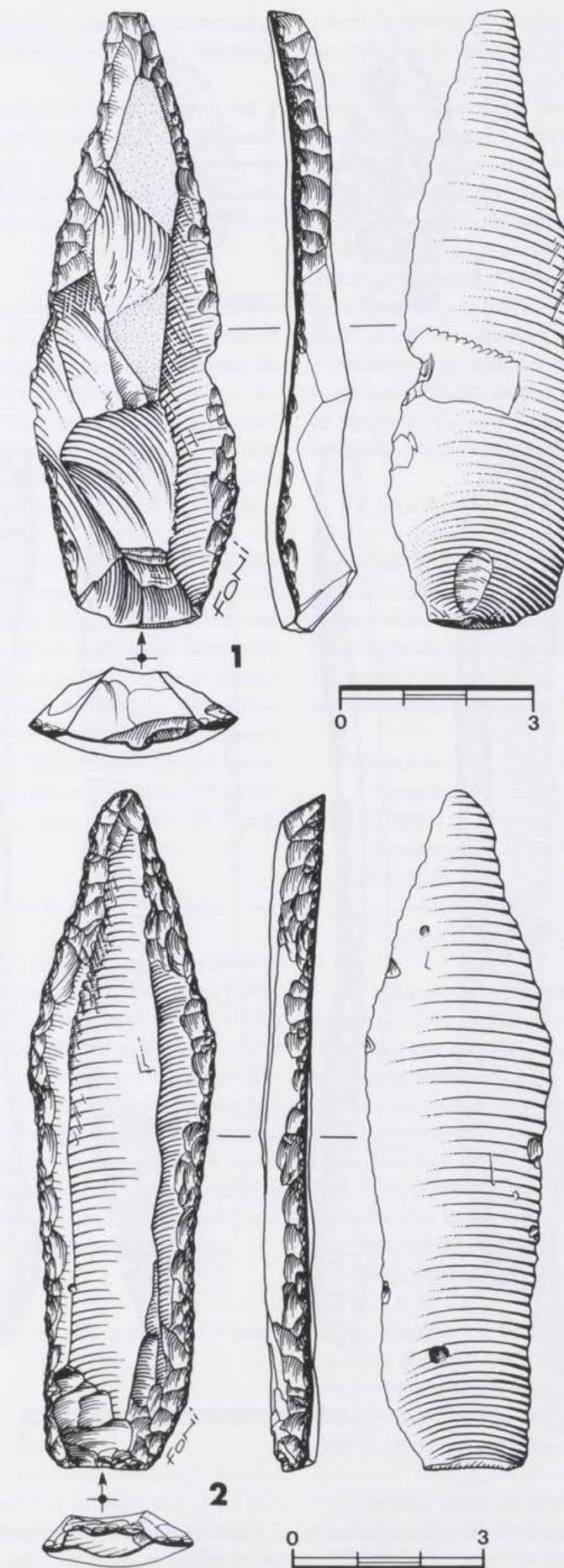


Fig. 1 Lames retouchées, n° 1 Itzig-'Buchels' (collection F. Spier) et n° 2 plateau du Marscherwald (MNHAL, ancienne collection M. Hoss). Dessin F. Le Brun.

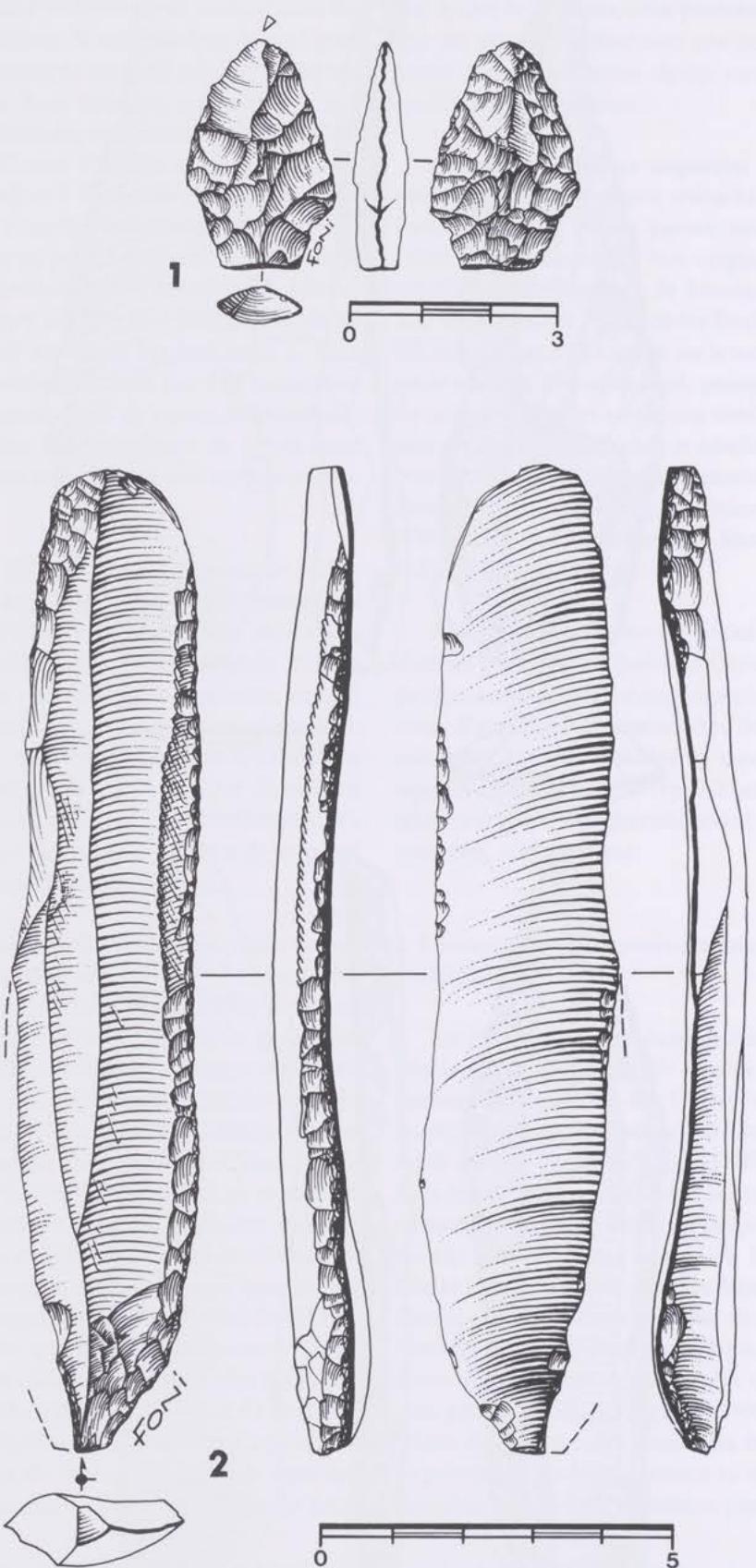


Fig. 2 Pointe de flèche et lame retouchée, n° 1 Haller-«Suevel» (collection M. Ewers) et n° 2 plateau du Marscherwald (MNHAL, ancienne collection M. Hoss). Dessin F. Le Brun.

1997), à savoir un méticuleux bouchardage et doucissage du futur point d'impact (information orale J. Pélegrin).

- Itzig-«Buchels» (Spier *et alii* 1969, photo p. 461). Il s'agit d'un lame semi-corticale d'épannelage appointée à retouche abrupte réalisée sur un silex secondaire de type Rullen dont la coloration roussâtre semble être due à la présence d'oxydes de fer (collection F. Spier) (fig. 1, n° 1).

- Plateau du Marscherwald (Heuertz 1969, dessin fig. 162, p. 237). Il s'agit d'une lame appointée dans sa partie distale par retouche abrupte, sorte de lame de poignard court retouchée sur les deux bords (fig. 1, n° 2). Cette lame de couleur gris foncé a été obtenue dans un silex crétacé qui évoque le silex maestrichtien de type Rijckholt. (n° d'inventaire au MNHAL 1971-147/69, sur une étiquette LX, ancienne collection M. Hoss).

- Plateau du Marscherwald (Heuertz 1969, dessin fig. 161, p. 236). Il s'agit d'une lame à trois pans sous crête à un versant dont le bord droit possède une retouche continue régulière et légèrement denticulée (fig. 2, n° 2). La moitié du talon et du bulbe de percussion a été emportée par un accident de Siret. Cette lame de couleur gris-brun a été obtenue dans un silex crétacé qui évoque le silex maestrichtien de type Spiennes/Rijckholt (n° d'inventaire au MNHAL 1971-147/68, sur une étiquette LX, ancienne collection M. Hoss).

3 Exemplaire indéterminé

- Haller-«Suevel». Il s'agit d'une pointe de flèche à large pédoncule et ailerons peu esquissés trouvée à Haller en 1994 (S 94, collection M. Ewers, inédit) (fig. 2, n° 1). La pièce est en silex translucide de couleur brun jaune (code Munsell 10 YR 4/4); son examen à la loupe binoculaire a révélé un gel interne dont les flocculations, la forme des grains de quartz évoquent le Grand-Pressigny. Après examen par N. Mallet et D. Vachard et face à une détermination restée incertaine, nous avons préféré ne pas retenir l'objet dans cette étude. Il pourrait s'agir d'un silex crétacé de type Rullen selon H. Löhr.

4 Exemplaire pressignien du plateau de Marscherwald

4.1 Historique

Michel Hoss, ancien instituteur habitant le moulin de Reuland, a réuni jusqu'à la fin des années soixante une importante collection de pièces préhistoriques qu'il

a récoltée essentiellement dans les environs, en particulier à l'est de la vallée de l'Ernz noire sur les plateaux gréseux du Marscherwald. Après sa mort, cette collection a été acquise par les Musées de l'État en 1971. Parmi ces pièces, dont les deux exemplaires présentés plus haut, il est à signaler une lame de poignard en silex de type Grand-Pressigny trouvée en surface dans les environs du Marscherwald sans contexte archéologique précis. Cet artefact est conservé dans la section Préhistoire au Musée National d'Histoire et d'Art de Luxembourg (n° d'inventaire au MNHAL 1971-141/75, sur étiquette LXIII, ancienne collection M. Hoss). Charles Spier fut le premier à signaler cet «objet taillé dans un silex rappelant celui des ateliers du Grand-Pressigny», tout en marquant quelques hésitations en raison du cacholong présenté par la lame (Spier *et alii* 1969).

4.2 Description

Il s'agit d'un fragment mésial de lame de poignard fortement cacholonné, à dos poli et à face ventrale plane réutilisé en briquet-retouchoir (fig. 3 et 4). Cette pièce présente différents critères pétrographiques qui permettent de l'attribuer au type Grand-Pressigny (détermination D.-V.).

Dimensions :

Longueur :	76,9 mm
Largeur :	25 mm
Epaisseur :	10,1 mm
Couleur Code Munsell :	10 YR 4/6

4.3 Approche technologique

Le support employé est une lame moyennement épaisse à au moins deux pans. La face dorsale a été régularisée par polissage, particulièrement intense dans la zone médiane, ayant fait disparaître l'arête centrale et érodé les négatifs d'enlèvements latéraux résultant de la préparation du support avant détachement de la lame. Une fine patine laiteuse recouvre toute sa surface à l'exception d'une étroite zone longitudinale médiane. Les bords ont été regularisés par retouche continue, directe, écailluse, semi-abrupte, plus régulière à droite qu'à gauche, et ne présentent aucun cacholong. La pièce a été fracturée aux deux extrémités; la partie distale, dégagée par deux encoches latérales, présente un front convexe émoussé et des traces d'écrasement suggérant son utilisation comme briquet-retouchoir; l'extrémité proximale, fracturée anciennement, arrondie, également émoussée, indique que cette partie a également été utilisée comme briquet-retouchoir. La face ventrale plane présente la même patine laiteuse que la face dorsale, ainsi qu'un léger lustre.

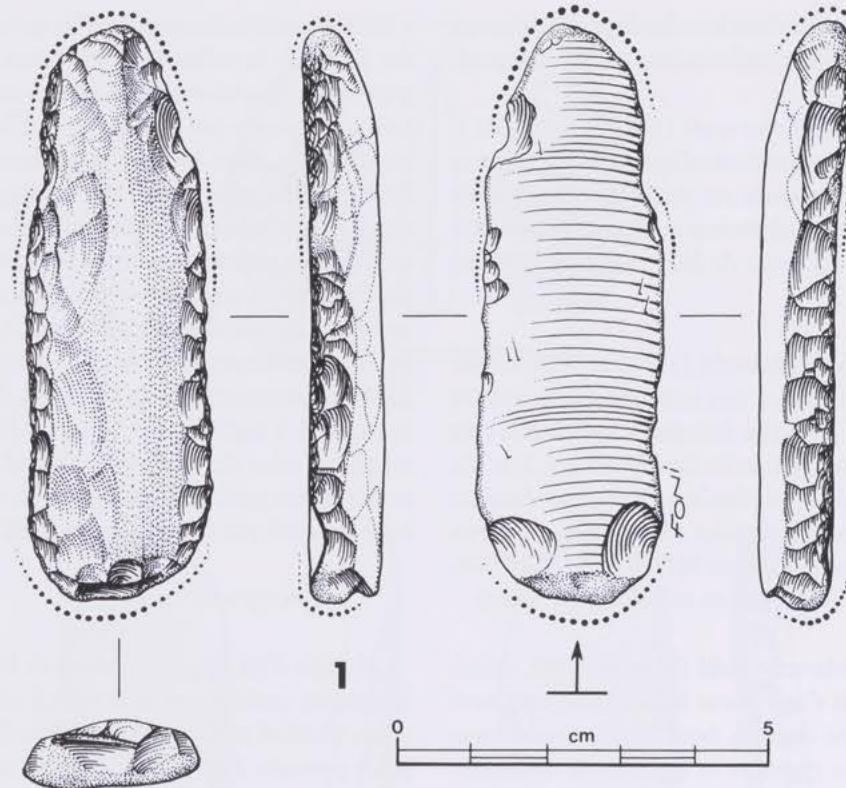


Fig. 3 Briquet-retouchoir sur lame à dos poli en silex du Grand-Pressigny, plateau du Marscherwald (MNHAL, ancienne collection M. Hoss). A : traces de polissage, B : traces de lustré, C : retouches plus récentes que les phases A et B. Les lignes pointillées figurent les emplacements émuossés. Dessin F. Le Brun.

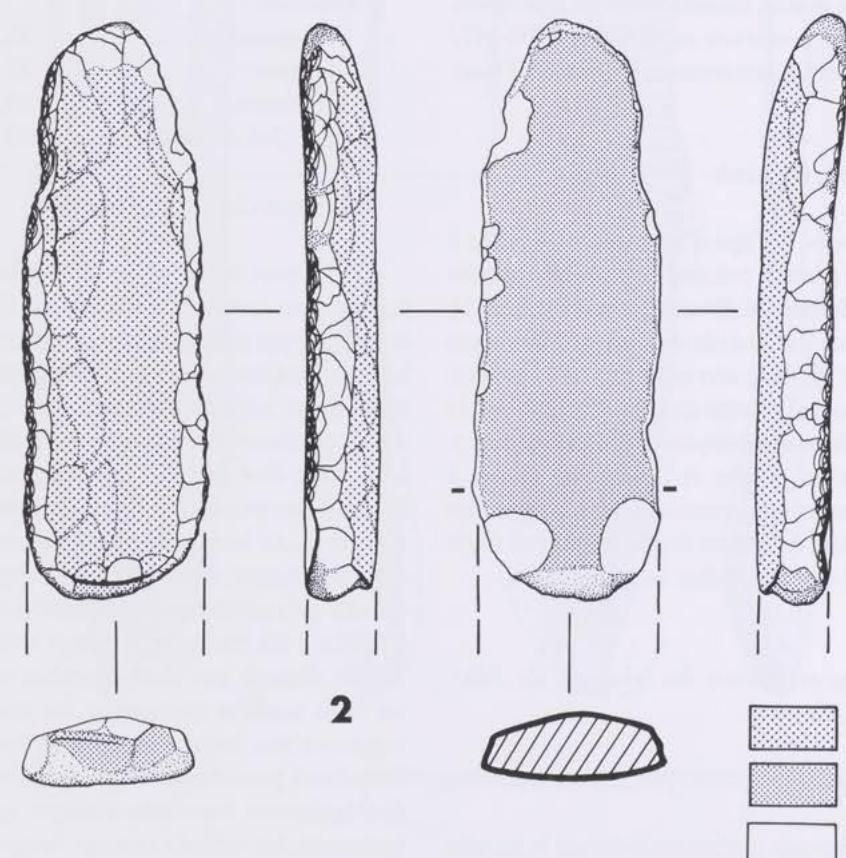


Fig. 4 Briquet-retouchoir sur lame à dos poli en silex du Grand-Pressigny, plateau du Marscherwald (MNHAL, ancienne collection M. Hoss) photo A. Biwer, MNHAL. Échelle 1/1.

L'examen de la pièce permet de distinguer les étapes suivantes : obtention d'un support laminaire moyennement épais, polissage de la face dorsale, réaffûtages possibles, utilisation comme lame de poignard, fracture de la lame et éventuellement nouveaux réaffûtages, dépôt du cacholong, retouches des bords et réutilisation finale comme briquet-retouchoir double. De tels stigmates sont observables sur des pièces similaires employées pour faire du feu (Collin *et alii* 1991; Nieszery 1992). De tels artefacts ne sont pas rares au Luxembourg (Lamesch 1980).

5 Contexte régional

Bien que rare pour nos régions, ce fragment de lame de poignard pressignien n'est pas unique. Quelques exemplaires isolés ont également été trouvés dans le bassin de la Moselle en France à Granges-les-Plombières

- 2 Une lame appointée trouvée en 1901 à Wadgassen dans la Sarre et conservée au Rheinisches Landesmuseum de Trèves avait été publiée comme originaire du Grand-Pressigny (Kol-

(Vosges) (Guillaume *et alii* 1992) ainsi qu'en Allemagne dans le pays de Trèves à Birgel (Löhr 1995) et à Traben-Trarbach (Gollub 1972)² et dans la Sarre à Hassel (inédit) (Maisant 1971 et Fritsch 1993). Bien qu'il n'ait pas été réutilisé en briquet-retouchoir, ce dernier exemplaire présente de fortes analogies technologiques avec l'exemplaire luxembourgeois (Rick *et alii* en préparation). Il a été trouvé à Hassel sans contexte stratigraphique et est conservé au Musée de Sarrebrück (n° d'inventaire H. VII a/s.15). Cet artefact a les dimensions suivantes : 84,5 mm de longueur, 31,98 mm de largeur et 10,17 mm d'épaisseur (fig. 5). Il s'agit d'une lame large à au moins deux pans dont on peut observer des restes de préparation, ainsi qu'un débitage unipolaire avec au moins un enlèvement transversal de correction de la carène de la table (plutôt que d'épannelage), polissage de l'arête de la partie distale, puis retouches latérales. Cet artefact peut être classé dans les lames de poignard à face dorsale polie.

Il est intéressant de voir que dans ce cas-ci, il s'agit également, comme l'exemplaire du Marscherwald, d'une lame de poignard à dos poli. Ce type de poignard serait-il plus fréquent dans la région considérée ? Dès lors, cette fréquence traduirait-elle une tendance, un choix, une particularité régionale ?

6 Attribution chronologique

Toutes les pièces trouvées dans le bassin mosellan ont été découvertes hors contexte archéologique clos, ce qui invite à la prudence quant à leur interprétation. Bien qu'il soit impossible de dater de façon certaine des pièces provenant de ramassages de surface, la rareté de ce type de matériau dans nos régions et la reconnaissance d'une forme typologique particulière, en l'occurrence une lame de poignard à dos poli, permet néanmoins d'établir quelques comparaisons avec des ensembles mieux documentés. Cette approche, qui se justifie pour de telles pièces singulières, permet de proposer une attribution chronoculturelle avec toutes les réserves d'usage.

Ces dernières années, grâce notamment à l'étude des séries découvertes sur les sites suisses (culture Auvernier-Cordé) et français (civilisation Saône-Rhône) (Thévenot *et alii* 1976), séries bien calées chronologiquement car trouvées en contexte humide, les exportations de

ling 1966). Il s'agit en réalité d'un silex blond de type Rullen (Maisant 1971 et information orale de H. Löhr).

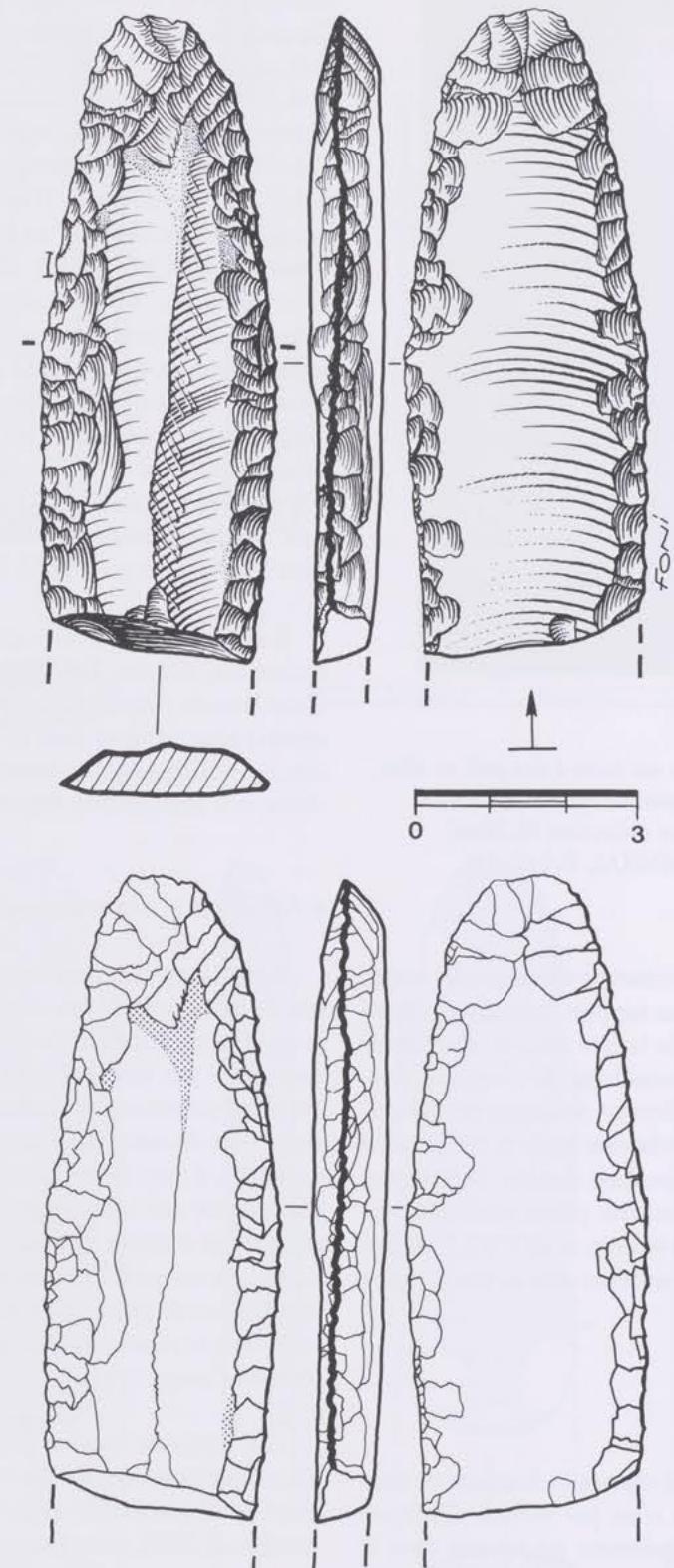


Fig. 5 Lame de poignard à dos poli en silex du Grand-Pressigny trouvée à Hassel (collection Museum für Vor- und Frühgeschichte de Sarrebrück). Dessin F. Le Brun.

silex de type Grand-Pressigny vers l'est de la France et la Suisse ont pu être particulièrement mis en évidence entre 2800 et 2400 ans avant J.-C. (Mallet 1992). En regard aux caractères technologiques similaires de l'artefact luxembourgeois étudié (lame de poignard à dos poli), on peut supposer que la diffusion de ce type de support vers le nord a pu se dérouler à la même période que celle observée dans la zone précitée, c'est à dire au cours de la première moitié du troisième millénaire. Avec cette argumentation analogique, la lame de poignard en silex du Grand-Pressigny du plateau de Marscherwald pourrait appartenir au Néolithique final selon la chronologie allemande sans pouvoir pour autant en préciser la phase culturelle (Groupe de Gord, Groupe Mosellan, culture Cordée) (Blouet *et alii* 1986). À ces diverses périodes, la circulation de lames de silex sur de grandes distances s'intensifie pour des raisons indéterminées, entraînant une exploitation intensive d'importants affleurements siliceux de bonne qualité. Une certaine spécialisation technique (traitement particulier du silex pour l'obtention de supports standardisés) accompagne ce phénomène qui voit divers sites se spécialiser dès le Néolithique récent dans l'exploitation du silex : ateliers et/ou mines comme à Spiennes (Hubert 1981), St-Mihiel (Guillaume 1981 et 1986), Jablines (Bostyn *et alii* 1992), Mont-les-Etrelles (Cupillard *et alii* 1991), Vassieux-en-Vercors, etc. (C.T.H.S. 1995).

A la fin du Néolithique, dans le bassin de la Moselle comme dans d'autres régions, divers matériaux siliceux circulent sous des formes finies (lames retouchées) ou/et semi-finies (lames brutes, supports divers, nucléus) (Cauwe 1988). Des études sur les diverses phases de transformation (extraction-production-consommation) des matériaux lithiques depuis leurs zones d'affleurement jusqu'à leurs lieux d'utilisation et d'abandon seraient utiles pour préciser à quel(s) stade(s) de la chaîne opératoire ils sont transportés. Parallèlement à de telles approches, la réalisation d'un corpus par variétés siliceuses portant sur les lames de grande dimension mis en corrélation avec les données issues de sites stratifiés bien calés chronologiquement et culturellement (habitats, sépultures, exploitations de gîtes à silex, dépôts) pourrait permettre de mieux cerner quelques modalités concernant la circulation des matières premières entre Hunsrück et Ardennes au cours du Néolithique.

7 Commentaires et perspectives

En l'absence de contexte archéologique clos, il est difficile au préhistorien de spéculer. Cependant, à partir

des éléments disponibles pour notre réflexion, nous pouvons esquisser quelques idées et questions pour orienter les recherches futures, ces réflexions ne se veulent être que des hypothèses de travail.

Malgré le faible nombre de sites néolithiques fouillés avec des techniques d'investigation modernes d'une part, et étant donné l'importante documentation livrée par les nombreuses prospections de surface entreprises depuis plus d'un siècle d'autre part, la reconnaissance au Grand-Duché de seulement une seule pièce en silex de type Grand-Pressigny est peut-être significative. Dès lors est-ce que cela indique que la vallée de la Moselle est restée à l'écart des exportations pressigniennes au Néolithique final ? Au regard de la carte de répartition (fig. 6 et 7), ces importations, bien qu'attestées dans le bassin mosellan, semblent obéir à deux vecteurs orientaux principaux, situés l'un vers le nord en Belgique et aux Pays-Bas, l'autre plus à l'est vers la Suisse. Quelles sont les lois qui régissent ces importations dont la nature et les modalités nous échappent ? Pourquoi et comment ces réseaux d'échanges, qui paraissent réguliers pour certaines régions et groupes culturels, ont-ils été entretenus ?

Est-ce que les grandes lames appointées en poignard confectionnées sur des silex maestrichtiens (Spiennes-Rijckholt) ne participent pas à la même période à un même courant culturel d'échanges de biens et d'idées (Le Brun-Ricalens et Theis 1990) ? Par leur grande quantité, ces matières siliceuses d'origine septentrionale paraissent circuler également grâce à l'existence de réseaux d'échanges régionaux bien établis.

Ces contacts à longue distance semblent profiter d'axes d'échanges ayant déjà débutés à des périodes plus anciennes. En effet, des circulations de supports standardisés d'autres calibres sont perceptibles dès le Néolithique ancien (culture rubanée) (Blouet *et alii* 1993; Hauzeur 1995; Hauzeur *et alii* 1993; Jadin 1991; Löhr 1986). Au Néolithique moyen (culture rössen), ces échanges semblent se poursuivre avec une utilisation préférentielle du type Rullen (Löhr 1990; Bakels 1992; Le Brun Ricalens 1993 a et b), tandis qu'au Néolithique récent (culture Michelsberg) des importations, semble-t-il d'origine occidentale (type Romigny-Lhéry), paraissent se développer et s'accentuer (Le Brun-Ricalens, en préparation). L'introduction au Néolithique final de silex pressigniens a pu se faire parallèlement à cette évolution grâce à la présence de ces réseaux. Ces importations semblent anecdotiques, le territoire étudié est-il en marge du phénomène pressignien ?

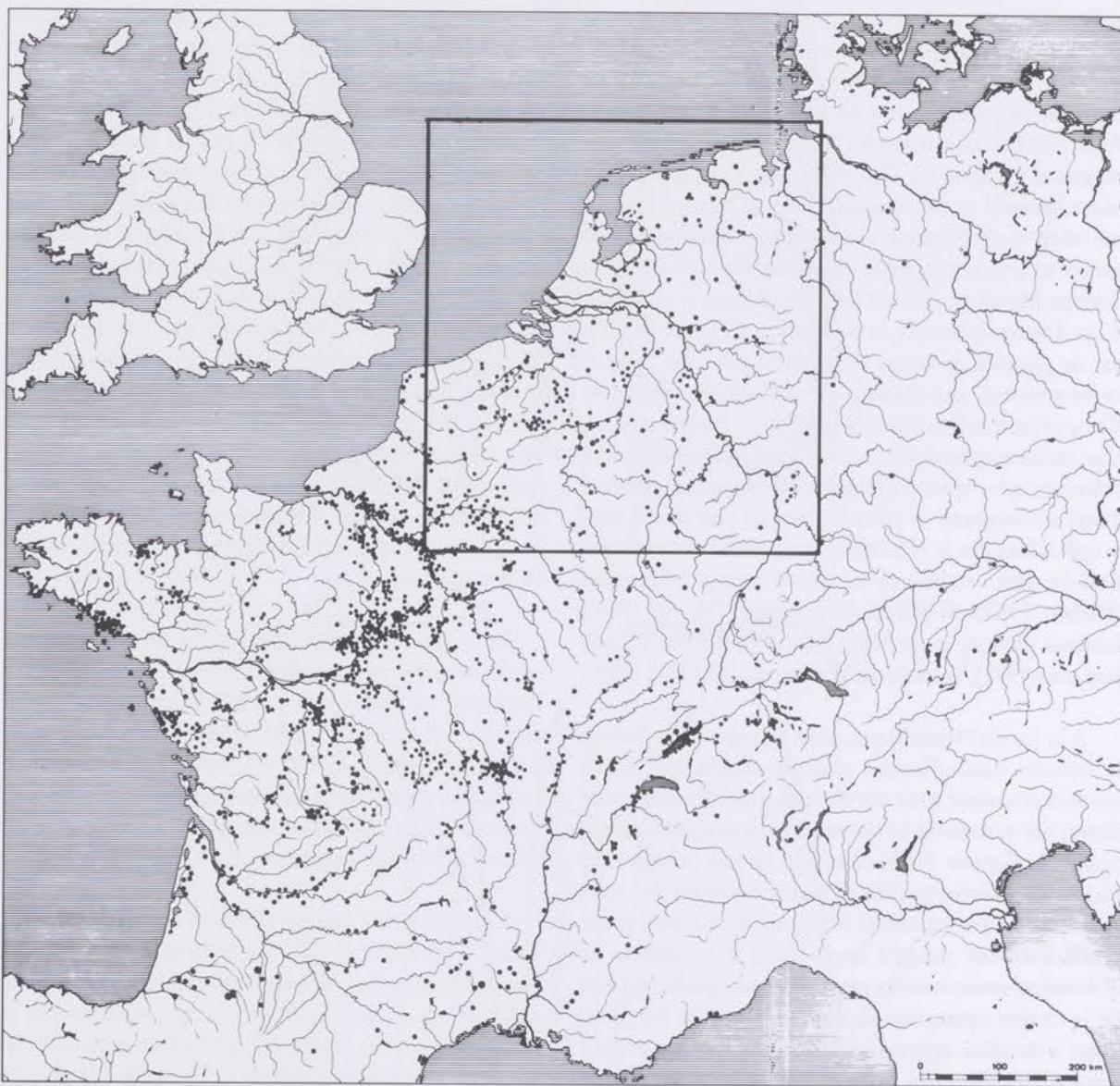


Fig. 6 Carte de répartition de la diffusion au sein de l'Europe occidentale du silex turonien du Grand-Pressigny, données issues de recherches bibliographiques à vérifier (d'après Pape 1986 complété et corrigé pour le secteur étudié, voir fig. 7).

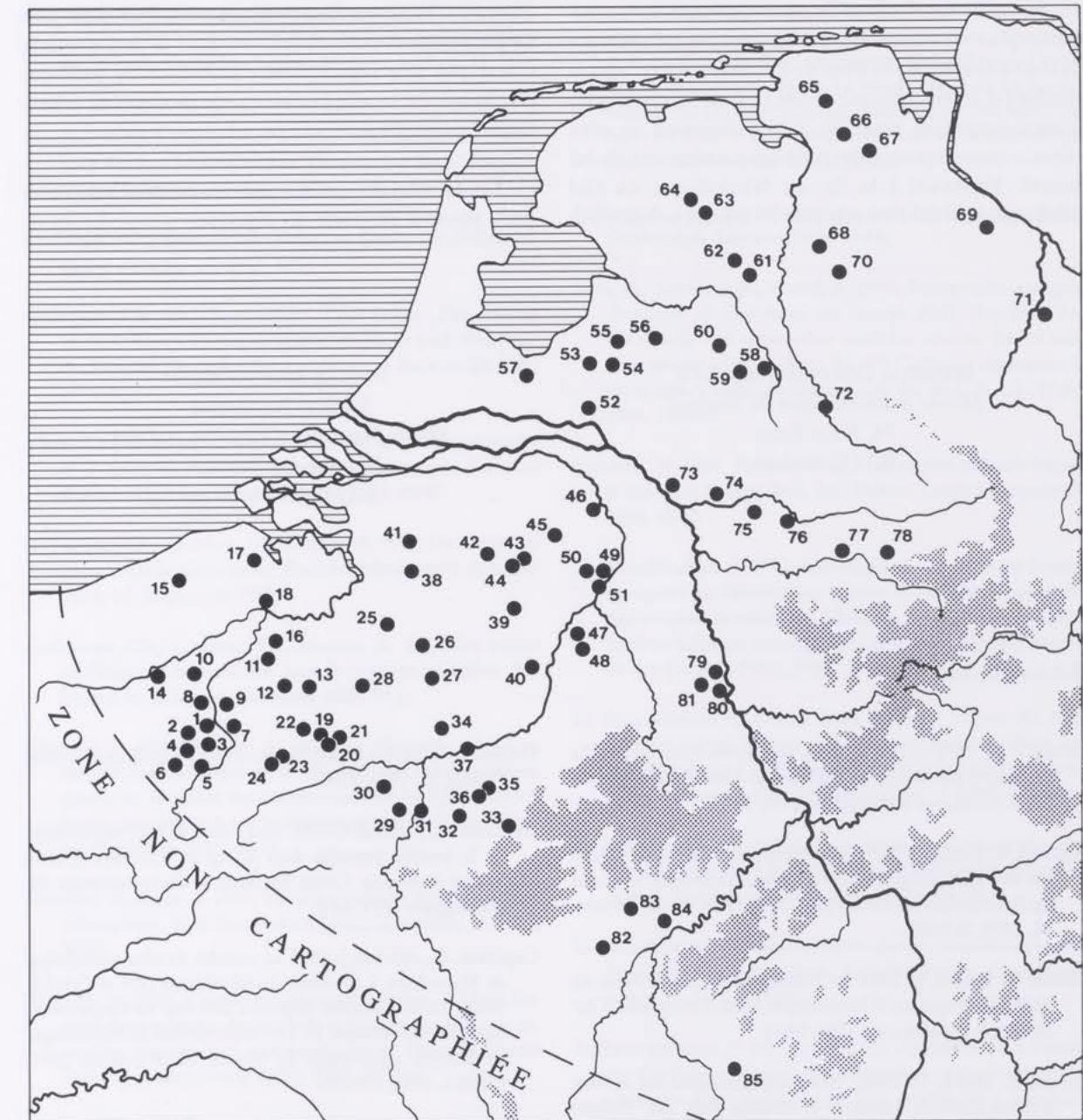


Fig. 7 Carte de répartition des éléments en silex de type Grand-Pressigny entre Ardennes et Mer du Nord (dessin : V. Stead-Biver, d'après travaux en cours M. Delcourt-Vlaeminck). Échelle 1/3000000.

1 Hollain, 2 Lesdain, 3 Rongy, 4 Howardries, 5 Maulde, 6 Rumegies, 7 Lapaigne, 8 Bruyelle, 9 Péronnes, 10 Froyennes, 11 Ellezelles, 12 Blicquy, 13 Tongre-St.-M., 14 Bellegem, 15 Snellegem, 16 Maarse, 17 Maldegem, 18 Mendonk, 19 St-Symphorien, 20 Vellereille, 21 Villers, 22 Baudour, 23 Elouges, 24 Roisin, 25 Bruxelles, 26 St-Genesius-R., 27 Noirhat, 28 Soignies, 29 Hastière, 30 Mettet, 31 Falmagne, 32 Han-sur-Lesse, 33 Bras, 34 Ambresin, 35 Remont, 36 Pessoux, 37 Solières, 38 Westmalle, 39 Eksel, 40 Zutendaal, 41 Zundert, 42 Hooge-Mierde, 43 Wittrijt, 44 Luyksgestel, 45 Beek en Donk, 46 Vierlingsbeek, 47 Echt, 48 Peij, 49 Baarlo, 50 Helden-Koningslust, 51 Kessel, 52 Wekerom, 53 Garderen, 54 Nieuw-Millingen, 55 Emst-Hanendorp, 56 Wapenveld, 57 Leusden, 58 Beuningen, 59 Weerselo, 60 Reutum, 61 Emmerdennen, 62, Valthermeer, 63 Eext, 64 Anloo, 65 Aurich, 66 Hollen, 67 Westerstede, 68 Spahn, 69 Delmenhorst, 70 Löningen, 71 Nienburg, 72 Greven, 73 Haldern, 74 Hünxe, 75 Marl, 76 Waltrop, 77 Ostbüren, 78 Bittingen, 79 Hackenbroich, 80 Rodenkirchen, 81 Pulheim, 82 Marscherwald (d'après Delcourt-Vlaeminck, 1997), 83 Traben-Trarbach, 84 Birgel (information H. Löhr), 85 Hassel (information S. Rick).

Par ailleurs, alors qu'il existe quelques lames tertiaires plus ou moins retouchées suggérant l'existence de contacts avec les environs de Reims (contacts débutés semble-t-il au Néolithique récent ?), dans les collections luxembourgeoises actuelles, aucun poignard en silex tertiaire contemporain des modèles pressigniens n'a été trouvé. Existe-t-il à la fin du Néolithique un réel ralentissement des contacts avec les centres occidentaux

(Touraine, Bassin parisien) traduisant l'abandon de voies de propagation utilisées jadis et donc le peu d'intérêt offert par une région, voire l'absence de produits d'échange, ou encore l'existence de produits de substitution qui suffisaient aux populations locales ?

Les données disponibles sont encore trop indigentes pour pouvoir proposer des réponses.

Marianne Delcourt-Vlaeminck
Musée archéologique de Tournai
76, Haut Rejet
B-7532 Beclers

Foni Le Brun-Ricalens
Section Préhistoire
Musée National d'Histoire et d'Art
Marché-aux-Poissons
L-2345 Luxembourg

Bibliographie

- Bakels, C. C. 1992, Le Néolithique. In: *Relevés d'empreintes. La protection des vestiges archéologiques dans l'Eurégo Meuse-Rhin*. Catalogue d'exposition 1992, 58-79.
- Binsfeld, W., Gollub, S. 1970, Jahresbericht des Staatlichen Amtes für Vor- und Frühgeschichte im Regierungsbezirk Trier und im Kreis Birkenfeld für die Jahre 1965-1969. *Trierer Zeitschr.* 33, 1970, 207-293.
- Blouet, V., Decker, E. 1993, Le Rubané en Lorraine. Actes du XIII^e Colloque sur le Néolithique. Metz. *Documents d'Archéologie Française* 41, 1986, 84-93.
- Blouet, V., Leesch, D. 1986, Nouvelles précisions sur le Néolithique final du bassin de la Moselle. *Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise* 8, 1986, 83-99.
- Bostyn, F., Lanchon, Y. 1992, Jablines Le Haut Château (Seine et Marne): une minière de silex au Néolithique. Paris, Maison des Sciences de l'Homme. *Documents d'Archéologie Française* 35, 1992, 246 p.
- Cauwe, N. 1988, Le Néolithique final en Belgique. Analyse de matériel lithique. *Artefacts* 6, 1988.
- Collin, F., Mattart, D., Pirnay, L., Speckens, J. 1991, L'obtention du feu par percussion: approche expérimentale et tracéologique. *Chercheurs de la Wallonie* 31, 1991, 19-49.
- Consigny, S. 1996, Origine des silex et géochimie: premiers résultats archéologiques. In: *Paléolithique supérieur et Épi-paléolithique dans le Nord-Est de la France*. Cahiers Archéologiques Bourgogne 6, 1996, 161-168.
- Cordier, G. 1986, Les dépôts de lames de silex en France. *Études Préhist.* 17, 1986, 33-48.
- Cupillard, C., Richard, A. 1991, Silex à fleur de sol: l'exploitation de la matière première dans la région d'Étrelles (Haute-Saône). Besançon, Centre Régional de Documentation Archéologique 1991, 84 p.
- Cupillard, C., Affolter, J. 1995, La minière de silex néolithique de Blanc-Saûle à Étrelles-et-La-Monbleuse (70) et l'exploitation du silex lacustre oligocène inférieur de Haute-Saône durant le Néolithique. In: *Les mines de silex au Néolithique en Europe: table ronde de Vesoul*, 18-19 octobre 1991, C.I.H.S. 1995, 179-239.
- Delcourt-Vlaeminck, M. 1994, Sur la nature de la lame de Goffontaine (commune de Pepinster). *Chercheurs Wallonie* 34, 1994, 33-34.
- Delcourt-Vlaeminck, M. 1997, Le Grand-Pressigny dans le Nord-Ouest de l'Europe. Le silex tertiaire, concurrent possible du Grand-Pressigny ?. Thèse de Doctorat. École des Hautes Études en Sciences Sociales. Paris-Toulouse 1998.
- Delcourt-Vlaeminck, M., Simon, C., Vlaeminck, J. 1987, Le silex du Grand-Pressigny sur le complexe S.O.M./Chalcolithique de Brunehaut (Belgique). La région centre, carrefour d'influences au Néolithique ? XIV^e Colloque interrégional sur le Néolithique. Blois 1987, 201-205.
- Delcourt-Vlaeminck, M., Vachard, D. 1994, Présence de silex tertiaires dans la région de Tournai. Paléontologie et préhistoire, Bulletin de la Société tournaisienne de Géologie, Préhistoire et Archéologie 5, 1994 (8), 175-180.
- Engelen, F. H. G. 1981, Rijkholt St.-Geertruid, Prov. Limburg. In: *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Deutsches Bergbau-Museum Bochum 22, 1981, 559-567.
- Fritsch, Th. 1993, Studien zur vorurnenfelderzeitlichen Besiedlung des Saar-Mosel-Raumes. Dissertation der Universität des Saarlandes, Saarbrücken, 3 vol., 600 p.
- Gollub, S. 1972, Steinzeitliche Funde im Gebiet um Holsthum. *Trierer Zeitschr.* 35, 1972, 19.
- Guillaume, Ch. 1981, Saint-Mihiel, 'Côte de Bar', Dép. Meuse. In: *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Deutsches Bergbau-Museum Bochum 22, 1981, 497-506.
- Guillaume, Ch. 1986, Le silex en Lorraine, les ressources locales et la mine de St-Mihiel (Meuse). Catalogue La Lorraine d'avant l'Histoire, Musée de Metz, 1986, 46-47.
- Guillaume, Ch., Coudrot, J.-L., Deyber, A. 1992, *Les Temps anciens. 1. De la pierre au fer*. Encyclopédie illustrée de la Lorraine, éd. Serpenoise 1992.
- Guillaume, Ch., Lipinski, Ph., Masson, A. 1987, Les mines néolithiques de la Meuse dans le contexte européen. Ed. Musées de la Meuse, Sampigny 1987, 69 p.
- Hauzeur, A. 1995, Fouilles de sauvetage d'un site rubané en Moselle luxembourgeoise: le village de Remerschen-Schengerwisch. In: Résumés des communications du XXII^e Colloque interrégional sur le Néolithique (Strasbourg, 27-29 octobre 1995), 1995, 37-39.
- Hauzeur, A., Jadin, I. 1993, Le village rubané de Remerschen-Schengerwisch. *Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise* 15, 1993, 37-71.
- Heuertz, M. 1959, L'industrie lithique du plateau de Marscherwald. Luxembourg. Archives de la Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, XXVI, 1959, 257-309.
- Heuertz, M. 1969, Documents préhistoriques du territoire Luxembourgeois. Le milieu naturel. L'homme et son œuvre. Publ. Musée d'Histoire Naturelle Luxembourg et Soc. Naturalistes Luxembourgeois, fasc. 1. Luxembourg 1969, 225 p.
- Howell, C. 1983, Settlement and economy in Neolithic Northern France. B.A.R. 157, Oxford 1983.
- Hubert, F. 1981, Zum Silexbergbau von Spiennes. In: *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Deutsches Bergbau-Museum Bochum, 22, 1981, 124-139.
- Hurt, V. 1988, La problématique du Grand-Pressigny au travers d'une découverte à Bras. *Vie Préhistorique* 31, 1988, 43-88.
- Inizan, M.-L., Reduron, M., Roche, H., Tixier J. 1995, Technologie de la pierre taillée. Tome 4, Meudon, C.R.E.P. 1995.
- Jadin, I. 1991, Le Rubané de la Moselle luxembourgeoise: trait d'union entre le Rhénanie et le Bassin parisien ? Questions et réponses après deux campagnes de fouilles au Grand-Duché de Luxembourg. In: *La Bourgogne entre les bassins rhénan, rhodanien et parisien. Carrefour ou frontière ?* In: Actes du XVIII^e colloque interrégional sur le Néolithique (Dijon, 25-27 octobre 1991), 1991, 9-10.
- Kolling, A. 1966, Silexklingen aus dem Saarland. Ber. Staatl. Denkmalpf. Saarland 1966, 46-56.
- Kars, H., Jansen, J. B., Vriend, S. 1990, Petrography and geochemistry of flint from the Lanaye chalk (Rijkholt St.-Geertruid), and some other neolithic sources. In: *Le silex de sa génération à l'outil. Actes du V^e Colloque international sur le silex*. Cahiers du Quaternaire, Ed. du C.N.R.S., 17 (1), 1990, 131-140.
- Lamesch, M. 1980, Pièces en silex à extrémités et bords écrasés et polis par l'usage. *Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise* 2, 1980, 45-60.
- Le Brun-Ricalens, F. 1992, L'occupation du territoire luxembourgeois au Néolithique ancien et moyen: l'apport des découvertes récentes. In: Résumés des communications. XIX^e colloque interrégional sur le Néolithique (Amiens, 30 oct.-1er nov. 1992), 1992, 16-18.
- Le Brun-Ricalens, F. 1993a, Contribution à l'étude du Néolithique ancien, moyen et final du bassin mosellan: Les fouilles urbaines de Diekirch-Dechensgaart (Grand-Duché de Luxembourg). Notae Praehistoricae 12, 1993, 171-180.
- Le Brun-Ricalens, F. 1993b, Les fouilles de la Grotte-diaclase Karelslé, commune de Waldbillig (Grand-Duché de Luxembourg). Notae Praehistoricae 12, 1993, 181-191.
- Le Brun-Ricalens, F. 1994, Le Néolithique sur le territoire luxembourgeois. Essai de synthèse. *Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise* 16, 1994, 99-124.
- Le Brun-Ricalens, F. (en préparation), Contribution à l'étude du Néolithique récent luxembourgeois: présentation préliminaire d'une industrie lithique attribuable à la culture de Michelsberg trouvée à Itzig-Buchels.
- Le Brun-Ricalens, F., Theis, N. 1990, Note sur un grattoir sur bout de lame en silex maestrichtien provenant de la station de 'Gläicht' près d'Esch-sur-Alzette. *Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise* 12, 1990, 149-154.
- Löhr, H. 1986, L'identification des gîtes de silex et la dispersion de leurs produits dans l'Ouest de l'Allemagne et des régions limitrophes pendant le Néolithique ancien. In: *Pré-Actes du XIII^e Colloque interrégional sur le Néolithique (Metz, 10-12 oct. 1986)*, 4 p.
- Löhr, H. 1990, Nah- und Fernbeziehungen in der steinzeitlichen Eifel um Gerolstein: Die Herkunft der Werkzeugrohstoffe. In: Löhr, H., Lipinski, E., Koch, I. et May, P. (éd.), *Steinzeit im Gerolsteiner Raum*, Naturkunde Museum 1990, 44-64.

- Löhr, H. 1995, Birgel, Kreis Daun. In: Vorgeschichte, Jahresbericht des Landesamtes für Denkmalpflege, Abteilung Archäologische Denkmalpflege, Amt Trier, für den Regierungsbezirk Trier und den Kreis Birkenfeld 1993, Trierer Zeitschr. 58, 1995, 477.
- Maisant, H. 1971, Der Kreis Saarlouis in Vor- und Frühgeschichtlicher Zeit. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde Band 9, 1971, 2 vol.
- Mallet, N. 1992, Le Grand-Pressigny, ses relations avec la Civilisation Saône-Rhône, supplément au Bulletin de la Société des Amis du Musée du Grand-Pressigny, 2 vol., 218 p., 123 pl.
- Mallet, N., Pelegrin, J., Reduron-Ballinger, M. 1994, Sur deux dépôts de lames pressigniennes: Moigny et Boutigny (Essonne). Bull. Amis Grand-Pressigny, 45, 1994, 25-37.
- Nieszery, N. 1992, Bandkeramische Feuerzeuge. Arch. Korrbl. 22 (3), 1992, 359-376.
- Pape, W. 1986, Pressigny-Feuerstein und Parallelretusche. Arch. Nachr. Baden 37, 1986, 3-11.
- Pélegrin, J. 1997, Nouvelles observations sur le dépôt de lames de la Creusette (Barrou, Indre-et-Loire). Bull. Amis Grand-Pressigny, 48, 1997, 19-34.
- Rick, S., Delcourt-Vlaeminck, M., Le Brun-Ricalens, F. (en préparation), Une lame en silex de type Grand-Pressigny trouvée à Hassel (Sarre).
- Spier, Ch., A., F. 1969, Itzig et Hesperange - avant l'Histoire. Hémecht 21, 1969 (4), 456-462.
- Thévenot, J.-P., Strahm, Ch., Pétrequin, P., Bocquet, A., Schiffréder, F., Beeching, A., Gallay, A. et Bill, J. 1976, La civilisation Saône-Rhône, Rev. Arch. Est 27, 1976, 331-420.
- Weisgerber, G., Slotta, G., Weiner, J. (éd), 1980, 5000 Jahre Feuersteinbergbau, Bochum, 672 p.
- Willems, W. J. H. 1986, Archeologische kroniek van Limburg over 1985. Publ. Soc. hist. arch. Limbourg 122, 1986, 210-215.

Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 17, 1995, 239-247
Foni Le Brun-Ricalens,
Les instruments perforés au Grand-Duché de Luxembourg (5^{ème} supplément)

Foni Le Brun-Ricalens

Les instruments perforés au Grand-Duché de Luxembourg (5^{ème} supplément)

Résumé : Présentation de sept nouveaux exemplaires perforés dont deux ont été trouvés *in situ* associés à des céramiques rubanées (Néolithique ancien) et discussion inhérente à cette catégorie d'artefacts en particulier typochronologie et circulation de matières premières.

Mots clés : Grand-Duché de Luxembourg, Bassin mosellan, instruments perforés (herminette, coin asymétrique, masse discoïde, matières premières).

1 Présentation

Suite aux inventaires entrepris sur les instruments perforés au Grand-Duché de Luxembourg (Theis 1982, 1984, 1985 et 1988; Le Brun-Ricalens 1991a et 1993) ainsi que dans divers pays frontaliers (Cordier 1951, 1957, 1965 et 1970; Guillaume 1975; Maisant 1971; Löhr 1986a et Bouvret *et alii* 1992) d'une part, et aux travaux de recherches en cours depuis 1990 sur le Néolithique luxembourgeois avec les fouilles de sites stratifiés (Jadin 1991; Jadin *et alii* 1991, 1992; Hauzeur, 1995; Hauzeur *et alii* 1994; Le Brun-Ricalens 1992, 1993a, 1993b et Le Brun-Ricalens *et alii* 1994) d'autre part, la publication de nouvelles données, concernant à la fois cette catégorie de vestige et cette période, paraît nécessaire pour actualiser le corpus et permettre de nourrir des réflexions basées notamment sur des cartographies d'objets à forte valeur chronoculturelle. Le présent supplément complète les travaux débutés par Norbert Theis (op. cit.), il présente sept nouvelles pièces

dont deux ont été récemment découvertes *in situ*. Nous remercions chaleureusement Aloyse Linster, Léopold Reichling, Paul Rousseau et Georges Thill pour nous avoir permis d'examiner et de publier les artefacts qu'ils ont découverts en prospection. Nous exprimons également toute notre gratitude à nos collègues de fouilles du site de Remerschen-«Schengernis», équipe dirigée par Anne Hauzeur et Ivan Jadin de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, ainsi qu'à Anneke de Ruijter et aux ouvriers de l'entreprise Schmitz-Peller. Nous sommes reconnaissant envers Anne-Marie Wittek, dessinatrice à l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique (A.D.I.A. projet 8045)¹, pour avoir réalisé avec talent le relevé des n° 77 et 79 du présent catalogue et à Véronique Stead-Biver, ingénieur-technicien au Musée National d'Histoire et d'Art de Luxembourg, pour avoir dessiné la carte. Nous remercions aussi Hartwig Löhr du Rheinisches Landesmuseum de Trèves et Thierry Rebmann, doctorant en géologie à l'Université de Strasbourg, pour avoir

¹ Association pour la Diffusion de l'Information Archéologique.

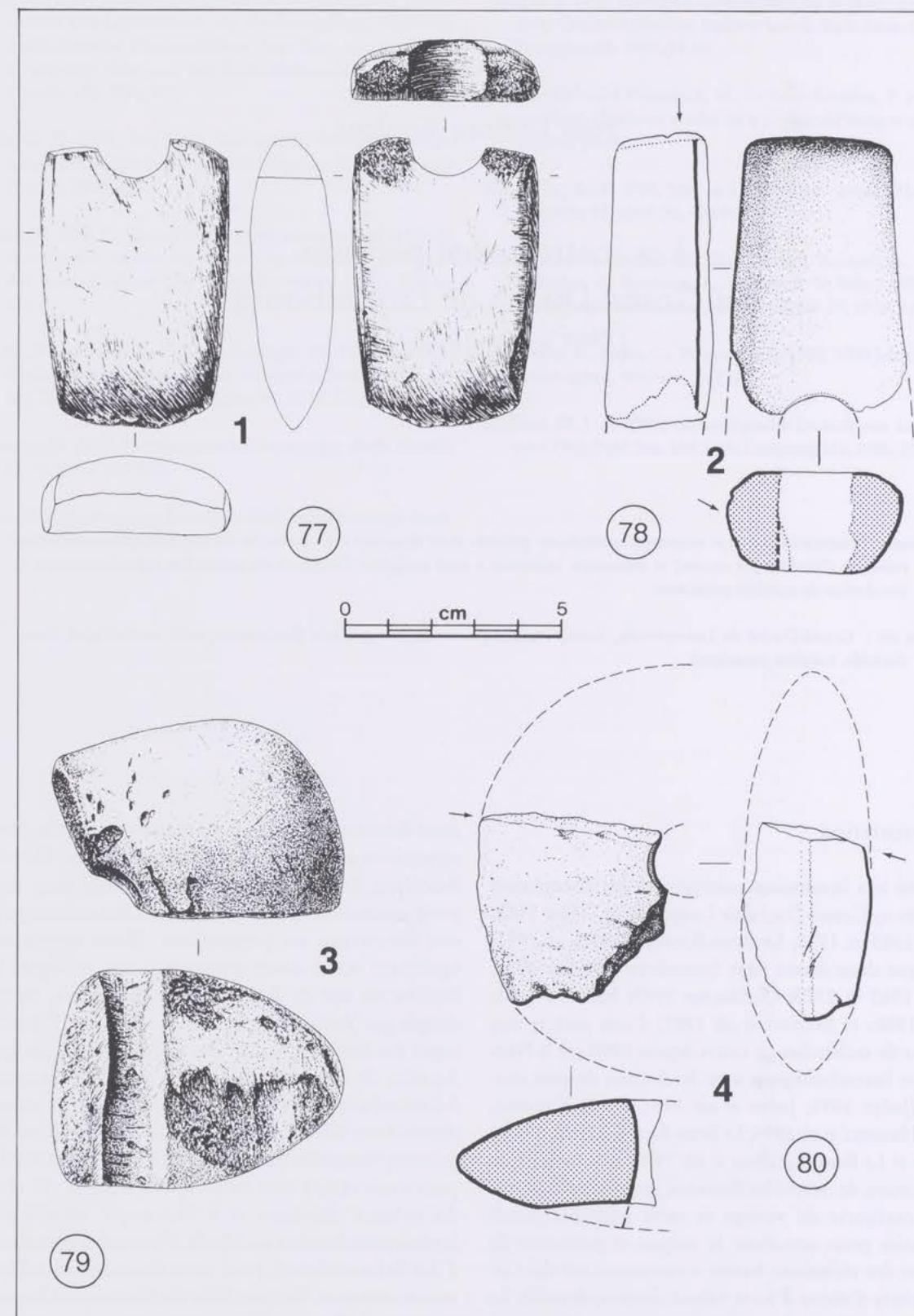


Fig. 1 Instruments perforés trouvés à : n° 1 et 3 : Remerschen-«Schengerwis» (dessins A.-M. Wittek), n° 2 : Hellange-«Beinert»; n° 4 : Heisdorf-«Falz». Les numéros encerclés renvoient à l'ordre de présentation du catalogue débuté par N. Theis (op. cit.).

contrôlé et effectué certaines déterminations pétrographiques.

2 Catalogue d'inventaire

La numérotation des artefacts commence par le n° 77 et prend la suite des inventaires précédents (Theis op. cit. et Le Brun-Ricalens 1991a et 1993c). Le cata-

logue a été établi avec les mêmes critères que ceux utilisés auparavant par Norbert Theis avec quelques ajouts supplémentaires (référence administrative, géologie, année de découverte, etc). Les mensurations exprimées en mm ont été établies selon le schéma proposé par Van der Waals (1972) et sont complétées par le poids en gramme des pièces. Une flèche indique, le cas échéant, l'orientation du litage de la roche pour autant qu'elle soit encore observable.

N° : 77 (fig. 1, n° 1)

Provenance : Commune de Remerschen, section C de Flur Lieu-dit : «Schengerwis»

Nature : découvert *in situ* en fouille, structure 666

Carte archéologique : feuille 30 A de Remerschen

Coordonnées approximatives : X-X' : 60,65-60,80; Y-Y' : 94,10-94,20; Z : 145 m

Géologie : alluvions quaternaires, basse terrasse alluviale pléistocène

Contexte archéologique : village du Néolithique ancien (culture rubanée)

Bibliographie : Hauzeur et Jadin 1993

Description de l'objet : fragment distal d'une lame d'herminette plate perforée, cassée dans la perforation centrale cylindrique achevée à paroi lisse. Traces de bouchardage et de doucissage sur la cassure (réfection du talon)

Mensurations : L : 66,11 mm; I : 43,66 mm; E : 18,67 mm; D : 17,52 mm; poids : 89,3 g

Matière première : nature à déterminer (schiste micacé, basalte altéré ?)

Dépôt actuel : Musée National d'Histoire et d'Art de Luxembourg

Marque ou n° d'inventaire : RS-1993-281/666

Année de découverte : 1993

Datation : Néolithique ancien, culture rubanée, phase récente

Observations : artefact associé à du matériel céramique décoré au peigne à dents multiples et technique pivotante

N° : 78 (fig. 1, n° 2)

Provenance : Commune de Frisange, section C de Hellange Lieu-dit : «Beinert»

Nature : récolte de surface

Carte archéologique : feuille 26 B de Mondorf-les-Bains

Coordonnées approximatives : X : 63; Y : 77,80; Z : 275-278 m

Contexte archéologique : artefacts paléolithiques et néolithiques

Occupation du Néolithique ancien (culture rubanée)

Bibliographie : néant - inédit, le site (Lamesch 1962 et Löhr 1986)

Description de l'objet : fragment proximal d'une lame d'herminette perforée, cassée dans la perforation centrale achevée à paroi lisse, les surfaces sont entièrement polies.

Mensurations : L : 64,6 mm; I : 40,3 mm; E : 24,3 mm;

D : ± 19 mm; poids : 133 g

Matière première : amphibolite altérée

Dépôt actuel : collection Aloyse Linster (Hellange)

Marque ou n° d'inventaire : aucune

Année de découverte : 1955-1970

Datation : Néolithique ancien-moyen, culture de tradition danubienne, probablement culture rubanée

Observations : Les céramiques rubanées décorées relevées sur le site sont attribuables à une phase récente du rubané

N° : 79 (fig. 1, n° 3)

Provenance : Commune de Remerschen, section C de Flur Lieu-dit : «Schengerwis»

Nature : découvert *in situ* en fouille, structure 1434

Carte archéologique : feuille 30 A de Remerschen

Coordonnées approximatives : X-X' : 60,65-60,80; Y-Y' : 94,10-94,20; Z : 145 m

Géologie : alluvions quaternaires, basse terrasse alluviale pléistocène

Contexte archéologique : village du Néolithique ancien (culture rubanée)

Bibliographie : inédit, le site Hauzeur et Jadin 1993

Description de l'objet : fragment d'une masse discoïde perforée sur galet de rivière à contour irrégulier, cassée dans la perforation cylindrique achevée à paroi lisse. Polissage partiel de la cassure et des arêtes de la perforation

Mensurations : L : 56,89 mm (cassé); I : 45,72 mm (cassé); E : 50,63 mm; D : cassé, estimé à 17 mm; poids : 207,6 g

Matière première : serpentinite en réseau (Machenserpenitine)

Dépôt actuel : Musée National d'Histoire et d'Art de Luxembourg

Marque ou n° d'inventaire : RS-1994-281/1434

Année de découverte : 1994

Datation : Néolithique ancien, culture rubanée, phase récente

Observations : artefact associé à du matériel céramique décoré au peigne à dents multiples et technique pivotante

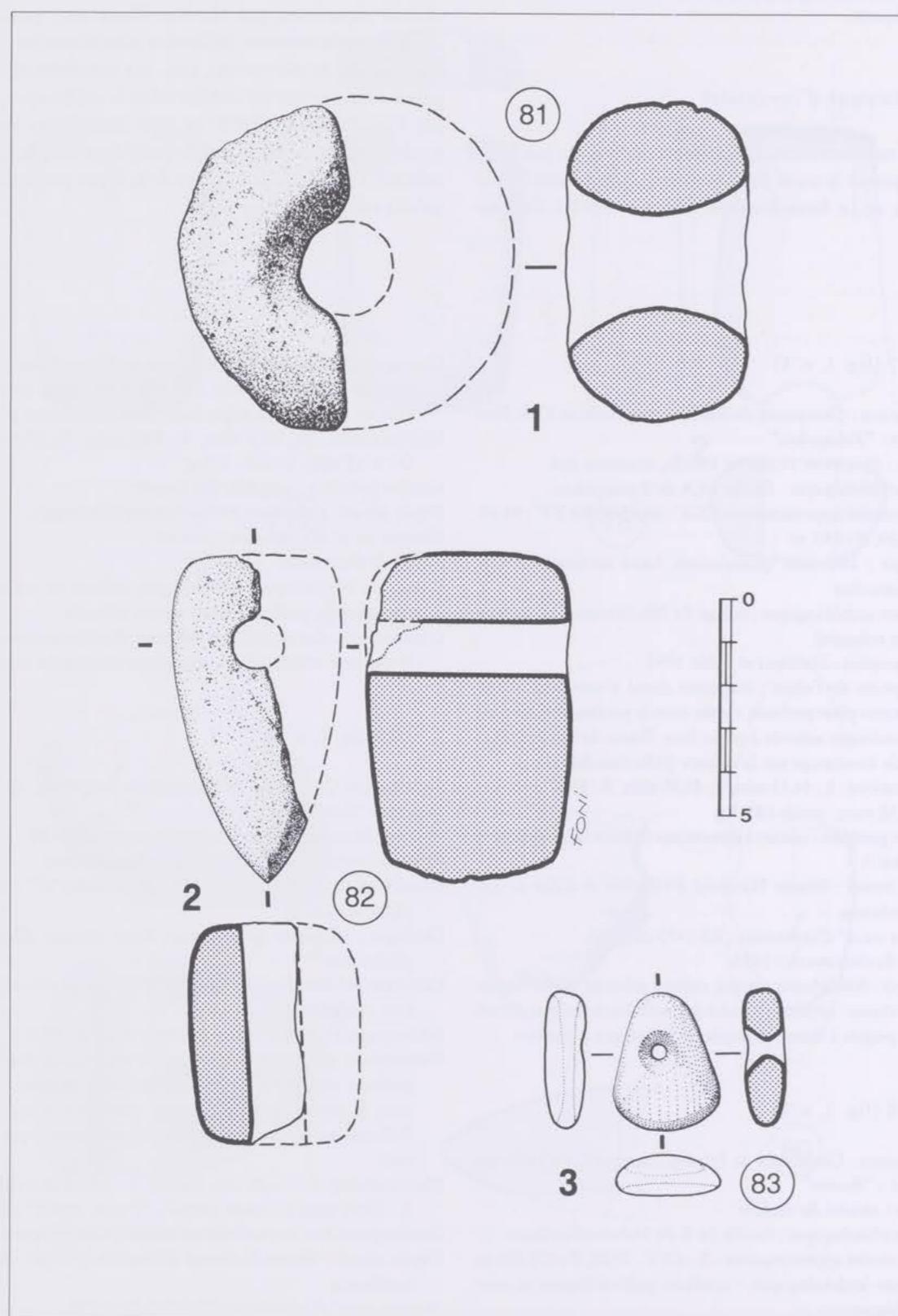


Fig. 2 Instruments perforés trouvés à : n° 1 : Munschecker-"*Schlampfur*"; n° 2 : Helmsange-"*Walferberg*"; n° 3 : Schrassig. Les numéros encerclés renvoient à l'ordre de présentation du catalogue débuté par N. Theis (op. cit.).

N° : 80 (fig. 1, n° 4)

Provenance : Commune de Steinsel, section C de Heisdorf
Lieu-dit : au sud de "Falz"
Carte archéologique : feuille 17 B de Junglinster
Nature : récolte de surface
Coordonnées approximatives : X : 83,50; Y : 80,75; Z : 330-340 m
Contexte archéologique : artefacts néolithiques
Bibliographie : néant - inédit
Description de l'objet : fragment d'une masse discoïde perforée à section subtriangulaire, cassée dans la perforation cylindrique achevée à paroi lisse. Deux cassures, une ancienne selon le litage de la roche et une récente
Mensurations : L/I : 41,72 mm (distance allant du bord de la perforation au bord externe de l'artefact); E : 28,86 mm; D : 16 mm; poids : 70,5 g
Matière première : amphibolite altérée
Dépôt actuel : Collection Léopold Reichling (Luxembourg)
Marque ou n° d'inventaire : Ei1
Année de découverte : 1975-1983
Datation : Néolithique ancien-moyen, culture de tradition danubienne

N° : 81 (fig. 2, n° 1)

Provenance : Commune de Manternach, section C de Munschecker
Lieu-dit : "*Schlampfur*"
Nature : récolte de surface
Carte archéologique : feuille 18 D de Betzdorf
Coordonnées approximatives : X : 85,80; Y : 100,07; Z : 285-286 m
Contexte archéologique : Paléolithique au Néolithique
Bibliographie : inédit
Description de l'objet : fragment d'une masse perforée, cassée dans la perforation biconique achevée
Mensurations : L : 73,54 mm; I : 41,12 mm; E : 27,51 mm; D : ± 20 mm; poids : 128,7 g
Matière première : basalte altéré
Dépôt actuel : Collection Georges Thill (Gonderange)
Marque ou n° d'inventaire : MUS
Année de découverte : 1996
Datation : du Néolithique à l'âge du Bronze

N° : 82 (fig. 2, n° 2)

Provenance : Commune de Walferdange, section A de Helmsange
Lieu-dit : "*Walferberg*"
Nature : récolte de surface
Carte archéologique : feuille 22 A de Luxembourg
Coordonnées approximatives : X : 79,80; Y : 78,60; Z : 375-380 m
Contexte archéologique : Néolithique à l'âge du Bronze
Bibliographie : inédit

Description de l'objet : lame de hache à perforation centrale
Mensurations : L : 75,48 mm; I : 22,05 mm; E : 46,62 mm;
D : 12,70 mm; poids : 132,6 g

Matière première : diabase
Dépôt actuel : Collection Paul Rousseau (Walferdange)
Marque ou n° d'inventaire : W-1907
Année de découverte : avant 1980 (inventeur : Andrée Rozijn-Beideler, échange avec Paul Rousseau).
Datation : du Néolithique à l'âge du Bronze

N° : 83 (fig. 2, n° 3)

Provenance : Commune de Schuttrange, section C de Schrassig
Nature : récolte de surface
Carte archéologique : feuille 22 D de Luxembourg
Coordonnées approximatives : Z : 348 m
Bibliographie : inédit
Description de l'objet : petite lame de hache asymétrique (herminette à section en «D») aux bords et tranchant polis et arrondis à perforation centrale biconique
Mensurations : L : 31,54 mm; I : 24,87 mm; E : 9,10 mm; D : 4 mm; poids : 12,4 g
Matière première : jadéite
Dépôt actuel : Collection Georges Thill (Gonderange)
Marque ou n° d'inventaire : aucune
Année de découverte : 12-05-1997
Datation : du Néolithique à l'âge du Fer
Observation : Cette hachette perforée au tranchant poli évoque une pendeloque. Bien que la perforation soit perpendiculaire au tranchant, elle présente de fortes analogies avec les éléments de collier en roche verte, en particulier en variscite (anciennement appelée «callaïs»), découverts dans les ensembles carnacéens (tumulus St Michel et Mané Hui à Carnac, tumulus de Mané er Hroëck et Er Grah à Locmariaquer, tumulus de Tumiac à Arzon) fréquemment associés avec de grandes lames de hache d'apparat dont quelques exemplaires ont également été découverts sur le territoire luxembourgeois (D'Amico *et alii*, ce volume).

N° : 84

Provenance : Marscherwald (Grisse, ce volume)

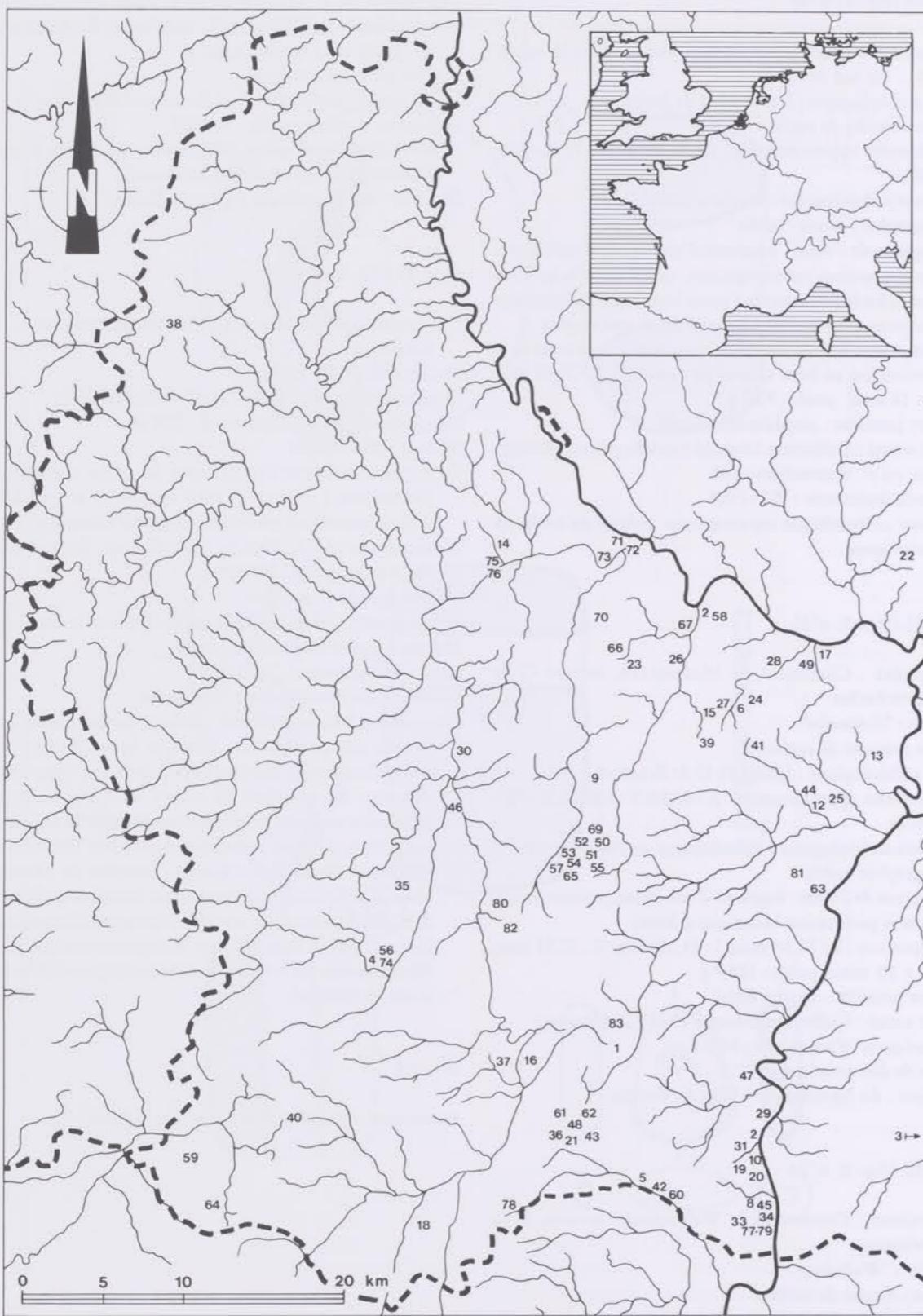


Fig. 3 Carte de répartition des instruments perforés du territoire luxembourgeois.

Les numéros indiquent l'ordre d'inventaire du catalogue.

Les numéros 7 et 11 sont de provenance inconnue
(carte d'après Theis, 1988 complétée, dessin V. Stead-Biver).

3 Commentaire et perspectives

Parmi ces sept nouveaux artefacts perforés, deux exemplaires ont été relevés en stratigraphie lors de la fouille du village rubané de Remerschen-«Schengervis» (inv. n° 77 et 79) (Hauzeur 1995; Hauzeur et Jadin 1993). Leur présence dans un contexte archéologique clos permet une datation relative. Ces deux outils en pierre ont été trouvés *in situ* dans le remplissage détritique de deux fonds de fosse, associés à des céramiques décorées attribuables à une phase récente de la culture rubanée (phase V-VI régionale proposée pour la Lorraine par Blouet *et alii* 1988 et 1993) (informations orales A. Hauzeur et I. Jadin). Cette observation de terrain corrobore, d'une part, les propositions émises communément par les chercheurs qui s'accordent pour attribuer pour nos régions ces variétés perforées de lames d'herminettes et de masses discoïdes (en amphibolite et en serpentinite) aux cultures de tradition danubienne du Néolithique ancien-moyen, en particulier entre les phases évoluées de la culture rubanée jusqu'au début du rössen (Brandt 1967; Hoof 1970; Van der Waals 1972; Lamesch 1972b; Lichardus *et alii* 1985; Farruggia 1992 et 1993; Merkel 1993) et, d'autre part, l'idée que certains outils de même type découverts hors contexte signalés dans les inventaires précédents appartiennent à la même période. De plus, il est à signaler que d'autres masses discoïdes perforées sur galet de rivière irrégulier en serpentinite ont déjà été trouvées dans des contextes chronoculturels similaires dans la vallée de la Moselle; un exemplaire en surface en Allemagne dans la région de Trèves (information orale H. Löhr), en France un exemplaire en surface dans la région de Rettel-Sierck-les-Bains (n° 9 du catalogue de Bouvret *et alii* 1992) et trois exemplaires *in situ* (dont un transformé en lame d'herminette, information orale V. Blouet) lors de la fouille du site rubané de Marainville-sur-Mardon (Blouet *et alii* 1988) (Farruggia 1992, 107). Présents à partir du Rubané récent/final et jusqu'au début du Néolithique moyen, ces objets semblent revêtir un symbole de statut étant donné qu'ils se rencontrent généralement dans les tombes masculines (Jeunesse 1996).

Pour l'interprétation du matériel relevé hors stratigraphie, nous renvoyons le lecteur au commentaire présenté dans le supplément n° 3 (Le Brun-Ricalens 1991a). Néanmoins, nous rappelons les réserves d'usage, comme quoi il est difficile de préciser l'attribution chrono-culturelle de tout matériel ramassé en surface hors contexte, en particulier des pièces isolées, les diagnostics ne pouvant se baser que sur des comparaisons réalisées avec des artefacts de même nature en utilisant

divers critères (typologiques, morphométriques, pétrographiques, etc.) mis en relation avec le contexte archéologique ambiant.

Par ailleurs, parmi les sept artefacts présentés dans cet article, quatre manuports (inv. n° 77, 78, 79 et 80) viennent compléter les données concernant les vestiges attribuables au Néolithique ancien-moyen de tradition danubienne *lato sensu* dans le Bassin de la moyenne Moselle (Lamesch 1972a et b; Löhr 1984, 1986a et 1991; Le Brun-Ricalens 1991a et b; Theis op. cit.). La découverte d'une masse perforée près de Steinsel avec d'autres indices (présence de lames d'herminettes, d'armatures danubiennes) suggère la présence d'occupations par des groupes de tradition danubienne de la vallée de l'Alzette probablement au moins dès la fin du Néolithique ancien. Afin d'affiner notre approche de cette période, parallèlement aux études de sites fouillés, il est nécessaire de pouvoir disposer d'inventaires régulièrement mis à jour. Ces bases de travail permettent, notamment de dresser diverses cartographies utiles pour appréhender certaines modalités de fréquentation et d'occupation d'un territoire (Le Brun-Ricalens 1992), ainsi que pour entrevoir la circulation de certaines matières premières lithiques (Toussaint *et alii* 1986; Löhr 1986b; Bouvret *et alii* 1991; Le Brun-Ricalens *et alii* 1990; Le Roux *et alii* 1974). Dans le cadre de ces recherches, afin d'appréhender notamment la répartition géographique de l'implantation danubienne au Luxembourg, divers types d'outils caractéristiques tels qu'armatures, lames d'herminettes, masses perforées, etc., sont recherchés pour inventaire et examen.

Dans cette perspective, nous souhaitons voir se poursuivre l'actualisation de ces inventaires et nous sommes très reconnaissant envers les personnes qui pourront nous signaler de nouvelles découvertes effectuées sur le territoire luxembourgeois.

Foni Le Brun-Ricalens
Section Préhistoire
Musée National d'Histoire et d'Art
Marché-aux-Poissons
L-2345 Luxembourg

Bibliographie

- Blouet V., Buzzi P., Decker E., Faye C., Gheller P. et Olivier L. 1988, Nouvelles précisions sur le Rubané lorrain. Cahiers lorrains 2, 1988, 137-139.
- Blouet V., Decker E. 1993, Le Rubané en Lorraine. Actes du XIII^e Colloque sur le Néolithique. Metz, 1986. Documents d'Archéologie Française 41, 1993, 84-93.
- Bouvret, Ch., Le Brun-Ricalens, F. et Le Stanc, P. 1992, Les instruments perforés du val sierckois et quelques exemplaires de la vallée de la Nied (France). Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 14, 1992, 139-148, 4 fig.
- Brandt, K. H. 1967, Studien über steinerne Äxte und Beile der jüngeren Steinzeit und der Stein-Kupferzeit Nordwestdeutschlands. Hildesheim 1967.
- Cordier, G. 1951, Outils perforés de l'Indre-et-Loire. Bull. Soc. Préhist. Française tome 48, 1951, 46-55.
- Cordier, G. 1957, Supplément à l'inventaire des instruments perforés de l'Indre-et-Loire. Bull. Soc. Préhist. Française 54, 1957, 320-323.
- Cordier, G. 1965, Deuxième supplément à l'inventaire des instruments perforés du Loir-et-Cher. Bull. Soc. Préhist. Française C.R.S.M., 62, 1965, 176-158.
- Cordier, G. 1970, Instruments perforés d'Indre-et-Loire (2^e supplément). Bull. Soc. Préhist. Française 67, 1970, 282-285.
- Farruggia, J.-P. 1992, Les outils et armes en pierre dans le rituel funéraire du Néolithique danubien. BAR international Series 581, 1992, 507 p. et 118 pl. hors texte.
- Farruggia, J.-P. 1993, Archéologie et logique d'une périphérisation : le coin perforé néolithique en pierre. In : Le Néolithique du Nord-Est de la France et des régions limitrophes. Actes du XIII^e Colloque interrégional sur le Néolithique. Metz, 10-12 oct. 1986. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme. Documents d'Archéologie française 41, 1993, 136-144, 10 fig.
- Hauzeur, A. 1995, Fouilles de sauvetage d'un site rubané en Moselle luxembourgeoise : le village de Remerschen-Schengerwis. In : Résumés des communications du XXII^e Colloque interrégional sur le Néolithique (Strasbourg, 27-29 octobre 1995), 37-39.
- Hauzeur A., Jadin I., Le Brun-Ricalens F. et de Ruijter A. 1994, Fouilles de sauvetage à Remerschen-Schengerwis (Grand-Duché de Luxembourg) : note préliminaire sur le village rubané. Notae Praehistoricae 13, 1994, 109-114, 2 fig.
- Jadin, I. 1991, Le Rubané de la Moselle luxembourgeoise : trait d'union entre la Rhénanie et le Bassin parisien ? In : 18^e Colloque interrégional sur le Néolithique. Dijon, 25-27 oct. 91. " La Bourgogne entre les bassins rhénan, rhodanien et parisien. Carrefour ou frontière ? " Résumé des communications. 1991, 9-10.
- Jadin, I., Cauwe, N. et Spier, F. 1991, Contribution à l'étude du Néolithique ancien de la Moselle : le village rubané de Weiler-la-Tour, "Holzdreisch" (G.-D. L.). Notae Praehistoricae 10, 1991, 61-67, 4 fig.
- Jadin, I., Cauwe, N., Schroeder, F. et Spier, F. 1992, Contribution à l'étude du Néolithique ancien de la Moselle : fouille d'un nouveau site rubané à Alzingen-"Grossfeld" (G.-D. L.). Notae Praehistoricae 11, 1992, 93-102, 4 fig.
- Jeunesse Ch. 1996, Variabilité des pratiques funéraires et différenciation sociale dans le Néolithique ancien danubien. Gallia Préhist. 38, 1996, 249-286.
- Lamesch, M. 1962, Les stations néolithiques de surface de Hellange. Publications de la section Historique de l'Institut G.-D. de Luxembourg, vol. 79, 1962, 137-205.
- Lamesch, M. 1972a, Une herminette perforée trouvée à Altwies. Hemecht 1972 (1), 73-75, 1 fig.
- Lamesch, M. 1972b, Une hache-marteau de Hersberg (Altrier). Hemecht 1972 (2), 214-216, 1 fig.
- Le Brun-Ricalens, F. 1991a, Inventaire des instruments perforés du territoire luxembourgeois. 3^{me} supplément. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 13, 1991, 131-136, 2 fig.
- Le Brun-Ricalens, F. 1991b, Contribution à l'inventaire des lames d'herminettes néolithiques du territoire luxembourgeois. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 13, 1991, 59-75, 6 fig.
- Le Brun-Ricalens, F. 1992, L'occupation du territoire luxembourgeois au Néolithique ancien et moyen : l'apport des découvertes récentes. In : 19^e Colloque interrégional sur le Néolithique. Amiens, 30, 31 oct.-1^{er} nov. 1992. "Le Néolithique dans le Nord-Ouest de la France, limites des groupes culturels". Résumé des communications. Amiens 1992, 16-20, 3 fig.
- Le Brun-Ricalens, F. 1993a, Contribution à l'étude du Néolithique ancien, moyen et final du bassin mosellan : Les fouilles urbaines de Diekirch-"Dechensaart" (Grand-Duché de Luxembourg). Notae Praehistoricae 12, 1993, 171-180, 3 fig.
- Le Brun-Ricalens, F. 1993b, Les fouilles de la Grotte-diaclase Karelslé, commune de Waldbillig (Grand-Duché de Luxembourg). Notae Praehistoricae 12, 1993, 181-191, 4 fig.
- Le Brun-Ricalens, F. 1993c, Inventaire des instruments perforés du territoire luxembourgeois. 4^{me} supplément. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 15, 1993, 201-208.
- Le Brun-Ricalens, F., Hauzeur, A., Jadin, I. et De Ruijter, A. 1994, Fouilles archéologiques de sauvetage dans la sablière de Remerschen-Schengerwis : Premiers résultats de la campagne 1993. In : 100 Joar Kärcchechouer Riemeschen-Wentrenge, 1894-1994 Chorale Sankt Sebastian, 1994, 61-72, 5 fig.
- Le Brun-Ricalens, F. et Theis, N. 1990, Note sur un grattoir sur bout de lame en silex maestrichtien provenant de la station de "Glächt" près d'Esch-sur-Alzette. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 12, 1990, 149-154, 3 fig.
- Le Roux, C. T. et Cordier, G. 1974, Etude pétrographique des haches polies de Touraine. Bull. Soc. Préhist. Française 71, 1974, Etudes et Travaux, fasc. 1, 335-354, 8 fig.
- Lichardus, J. 1976, Rössen-Gatersleben-Baalberge. Ein Beitrag zur Chronologie des mitteldeutschen Neolithikums und zur Entstehung der Trichterbecher Kulturen. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 17, 1976, Bonn, 2 vol.
- Lichardus, J., Lichardus-Itten M., Bailloud, G. et Cauvin, J. 1985, La Protohistoire de l'Europe. Le Néolithique et le Chalcolithique. Nouvelle Clio, P.U.F., 1985, 640 p., 53 fig.
- Löhr, H. 1984, Die älteste Besiedlung der Trierer Talweite von der Altsteinzeit bis zur Hallstattzeit. In : Trier. Augustustadt der Treverer. Ausstellungskatalog 1984, 9-125.
- Löhr, H. 1986a, Eine Übersichtskarte zum älteren Neolithikum im Moselgebiet. Arch. Korrb. 16 (3), 1986, 267-278, 4 fig.
- Löhr, H. 1986b, L'identification des gites de silex et la dispersion de leurs produits dans l'Ouest de l'Allemagne et des régions limitrophes pendant le Néolithique ancien. In : Le Néolithique du Nord-Est de la France et ses relations avec les régions rhénanes et mosanes. In : Pré-actes du XIII^e Colloque interrégional sur le Néolithique. Metz, 10 au 12 oct. 86, 1986, 4 p., 1 fig.
- Löhr, H. 1991, Jungsteinzeitliche Keramik aus Maring-Noviand. Erstmals Funde Rössener Keramik im Bezirk Trier. In : Funde u. Ausgr. Bez. Trier 23, 1991, 3-10, 3 fig.
- Maisant, H. 1971, Der Kreis Saarlouis in Vor- und Frühgeschichtlicher Zeit. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 9, 1971, 2 vol.
- Merkel, M. 1993, Studien zu Grossgeräten der Linienbandkeramik und post-bandkeramischer Kulturen in verschiedenen Regionen Norddeutschlands. Diplomarbeit an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. 130 p.
- Theis, N. 1982, Un fragment de hache-marteau provenant du lieu-dit "Roudeneucht" près de Sanem. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 4, 1982, 43-47, 2 fig.
- Theis, N. 1984, Instruments perforés au Grand-Duché de Luxembourg. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 6, 1984, 109-138, 17 fig.
- Theis, N. 1985, Instruments perforés au Grand-Duché de Luxembourg. 1er supplément. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 7, 1985, 109-118, 4 fig.
- Theis, N. 1988, Instruments perforés au Grand-Duché de Luxembourg. 2^e supplément. Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 10, 1988, 203-216, 4 fig.
- Toussaint, M. et G. 1986, Pétrographie et paléogéographie des herminettes omaliennes de Hesbaye. Chercheurs Wallonie 25, 1986, 503-568, 33 fig.
- Van der Waals, J. D. 1972, Die durchlochten Rössener Keile und das frühe Neolithikum in Belgien und in den Niederlanden. In : Fundamenta, Va.

André Grisse und Wolf-Rüdiger Thiele

Armringteil mit D-förmigem Querschnitt von Medernach-Savelborn

Zusammenfassung: Auf der Flur "Baachbierg" von Medernach-Savelborn wurde ein massives, unverziertes Armringteil mit D-förmigem Querschnitt gefunden. Die Zusammensetzung des Werkstoffs ergab bei der Materialuntersuchung, die von W.-R. Thiele (Saarbrücken) durchgeführt wurde, hauptsächlich Kupfer mit hohem Arsengehalt, sowie Antimon und Blei. Die Einordnung des Armringteils kann in die Periode Hallstatt D vorgenommen werden.

Résumé: Bracelet, section en D trouvé à Medernach-Savelborn. Datation: Ha D.

Stichwörter: Armringteil mit D-förmigem Querschnitt, Medernach-Savelborn, Ha D.

Mots-clés: Medernach-Savelborn, bracelet, section en D, bronze arsénique, Hallstatt D.

1 Fundumstand

Herr Marcel Ewers fand bei einer Begehung im Gewann von Savelborn, Gemeinde Medernach, auf der Flur «Baachbierg», ein gebogenes Armbandteil (Abb. 1). Es handelt sich um einen Einzelfund.

dem Mittel-Mesolithikum, dem Neolithikum, der Kupferzeit, der Bronzezeit, der Eisenzeit und geringfügige Teile aus der Römerzeit gefunden.

2 Fundortangaben

Angaben nach der «Archäologischen Karte»:
12 C / c - 186.
Höhe: 364 m ü. M.

4 Beschreibung des Fundteiles

Es handelt sich um ein massives, unverziertes Armringteil mit D-förmigem Querschnitt. Die Zusammensetzung des Werkstoffes besteht hauptsächlich aus Kupfer mit hohem Arsengehalt, sowie Antimon und Blei (siehe Materialuntersuchung).

3 Archäologischer Kontext

Auf der oben bezeichneten Flur wurden Artefakte aus der älteren und jüngeren Altsteinzeit, sowie aus

Breite: 0,9 ÷ 1,0 cm
Dicke: 0,3 ÷ 0,35 cm

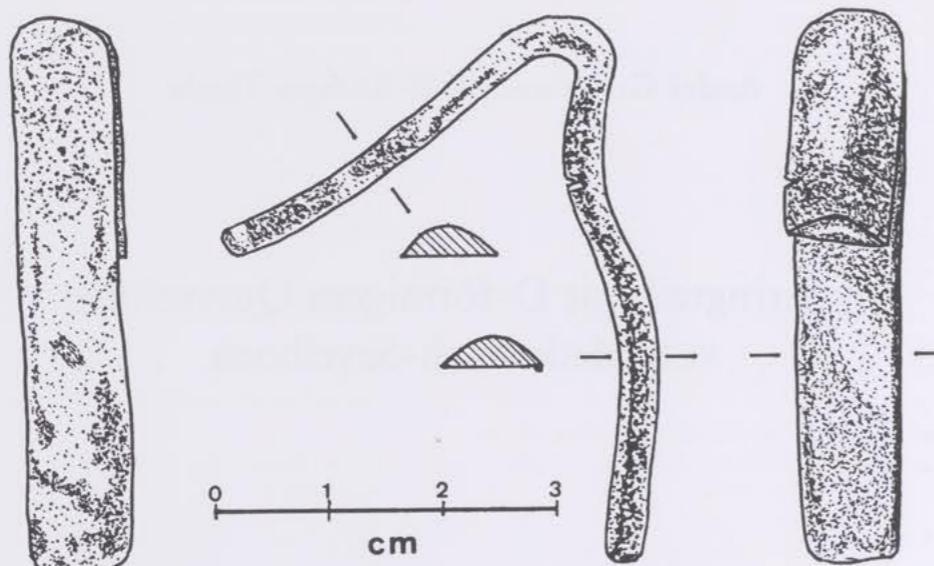


Abb. 1.
M. 1,5 : 1. Zeichnung: A. Grisse.

4.2 Form

Die Außenseite ist schwach gewölbt und die Innenseite flach ausgebildet.

Außen- und Innenseite bilden eine scharfe Kante.

4.3 Oberfläche

Das Teil besitzt eine grünliche Patina (von hellgrün bis dunkelgrün) mit bräunlichen Flecken (von hellbraun bis dunkelbraun).

Die Oberfläche ist an der Innenfläche glatt und an der gerundeten Außenfläche glatt bis rauh.

Auf der Innenseite befindet sich an einer Längsseite ein Gußgrat.

Unterhalb der Krümmung ist ein kleiner Riß zu vermerken.

4.4 Enden

Die Enden sind schroff abgehackt.

5 Materialuntersuchung

Die Materialuntersuchung erfolgte am Lehrstuhl für Werkstoffwissenschaften an der Universität des Saarlandes durch Herrn Dr. W.-R. Thiele.

Die Probenpräparation erfolgte nach einer neu entwickelten Mikromethode durch Anschleifen, Polieren und Wischätzung mit Ammoniak (Archäometallografie, Vortrag in Dijon. Bronze 96). Die Untersuchung wurde mit einem Rasterelektronenmikroskop Camscan S4 mit angeschlossener EDX-Mikroanalyse durchgeführt.

Bei geringer Vergrößerung ist ein globulares Gefüge mit Korngrößen von maximal 100 Mikrometer festzustellen (Abb. 3). Höhere Vergrößerungen (Abb. 2 u. Abb. 4) zeigen, daß in den Körnern zusätzlich Zwillinge auftreten. Darüberhinaus ist eine große Anzahl von Ausscheidungen zu erkennen, die über die Korngrenzen hinweggehend eine deutlich längsgestreckte Textur bilden. Teilweise sind diese Fremdphasen gebrochen (Abb. 5).

Die Zusammensetzung der Phasen in Bild EM 1 ist in folgender Tabelle eingetragen:

	Cu	Sb	As	Pb
Gesamt	88,0	1,4	9,8	0,8
Matrix	92,0	0,0	8,0	0,0
Einschluß 1	19,2	29,1	29,3	22,3
Einschluß 2	10,1	47,7	5,5	36,7

Die Angaben erfolgen in Gew%.

Oxideinschlüsse sowie Poren sind nur in geringer Anzahl nachzuweisen.

Bezeichnungen:

Gesamt: Analyse über das gesamte Bildfeld

Matrix: Analyse im ausscheidungsfreien Bereich.

Antimon-Zustandsdiagramm in Form von Mischkristallen zu erwarten ist (Tafel II, S. 10).

Die chemische Analyse ergibt für das Armingteil einen Anteil von 8 % As (Matrix). Diese Bronze konnte nur durch eine künstliche Zugabe von Arsen hergestellt werden, da schon bei mehr als 3 % As eine Arsenverdampfung beim Schmelzen erfolgen kann (Moesta 1983).

6.3 Gießtemperatur

Reines Kupfer hat eine Schmelztemperatur von 1084 °C. Die Liquiduslinie gibt für 8 % As eine Temperatur von ca. 972 °C (Abb. 6), während der Schmelzbeginn bei der eutektischen Temperatur von 689 °C einsetzt (Tafel I, S. 247).

Die Herabsetzung der Schmelztemperatur ist von Nutzen, einerseits bei der Hitzebelastung der Schmelzgiegel und andererseits für die wesentlich günstiger erreichbaren Ofentemperaturen.

6.4 Härte

Die Bildung von Mischkristallen verursacht eine Legierungsverfestigung die jedoch mit einer Versprödung einhergeht.

Intermetallische Phasen können diese Versprödung so verstärken, daß selbst eine Verformung bei hohen Temperaturen sehr schwierig wird.

Die Grenze der Kaltformbarkeit von Kupfer-Arsen-Legierungen liegt übereinstimmend mit dem α -Mischkristallgebiet bei 7,5 % As (Tafel I, S. 247).

6.5 Weiterverarbeitung

Die Weiterverarbeitung des Teiles erfolgte nach dem Gießen durch Schmieden, wodurch die Textur der

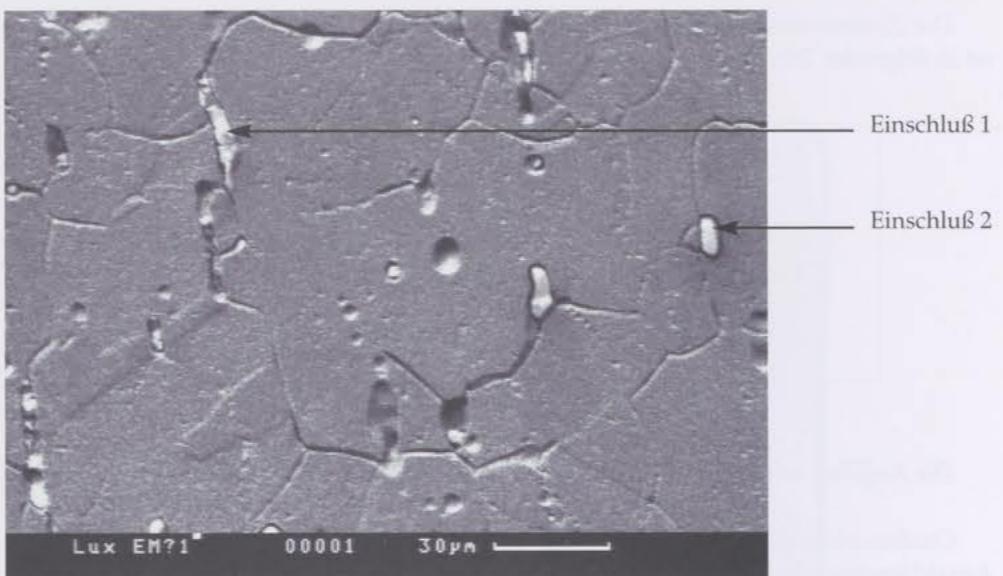


Abb. 2 Bild EM 1.

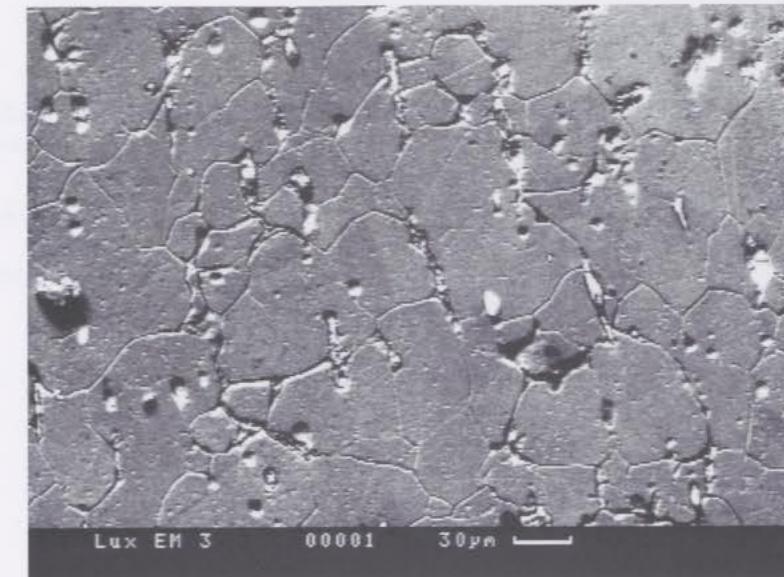


Abb. 4 Bild EM 3.

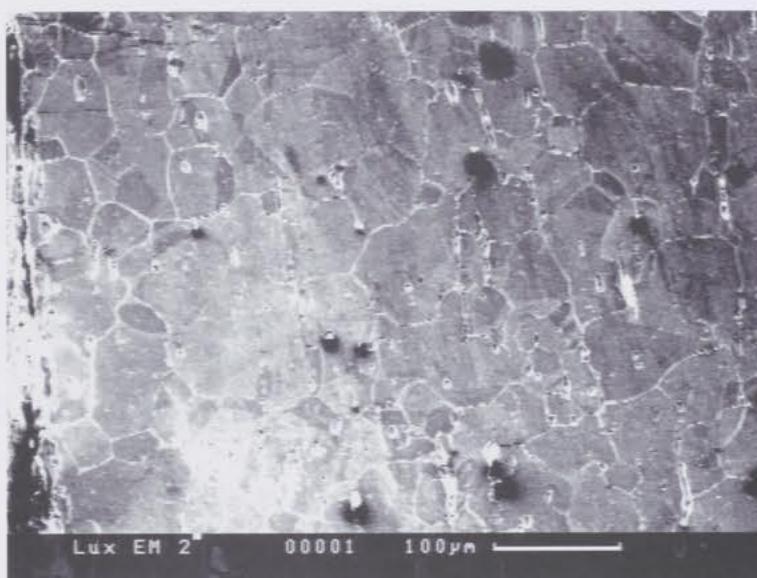


Abb. 3 Bild EM 2.



Abb. 5 Bild EM 4.

Fremdphasen erzeugt wurde. Dem Schmiedeprozess nachgelagert war mindestens ein Glühvorgang, so daß sich der Textur das sich neubildende Korngefüge überlagerte. Es ist davon auszugehen, daß nur wenige Schmiede- und Glühvorgänge notwendig waren um das Artefakt herzustellen, da andernfalls sich ein wesentlich feineres Korngefüge eingestellt hätte.

Darüber hinaus wären sicherlich wegen der sehr hohen Sprödigkeit der Legierung mit 8 % As bei mehreren Verformungsschritten wesentlich mehr Risse zu erwarten.

Der kleine Anriß im Bereich der Krümmung deutet darauf, daß beim Biegen wegen der hohen Sprödigkeit bei 8 % As eine zu starke Verformung vorgenommen wurde.

6.6 Oberflächenveredlung

Bei hohen Werten von Arsen im Kupfer bildet sich eine silberglänzende Schicht an der Oberfläche des gegossenen bzw. geschmiedeten Teiles infolge Arsen-Ausscheidung.

Dieser Effekt wurde auch am untersuchten Objekt festgestellt. Die schöne glänzende silbrig Farbe war sicherlich sehr begehrte.

7 Zeitstellung

Ähnlich wie das Armbandteil aus Savelborn, wurden in Niederdonven auf der Flur «Weisenstein» 12 verschiedene Bronzearmringe mit D-förmigem Profil und mit stark abgenutzter Strichgruppenverzierung beim Bau eines Feldweges gefunden. Datierung: Hallstatt D.

Im Grabhügelfeld von Lorentzweiler-Blaschette wurden auf der Anhöhe «Junge Bandels» im Hügel 15 fragmentarische gleiche D-bandförmige Bronzeringe mit fein gravierten Querstrichgruppen gefunden (Maße: 0,3 x 0,9 cm). Datierung: Hallstatt D.

In Bezug Datierung des Armringteiles mit D-förmigem Querschnitt aus Savelborn ist eine eindeutige Einordnung schwierig, da keine Endenverarbeitung des Ringes vorhanden ist. Es dürfte sich mithin um ein Stück Brucherz handeln.

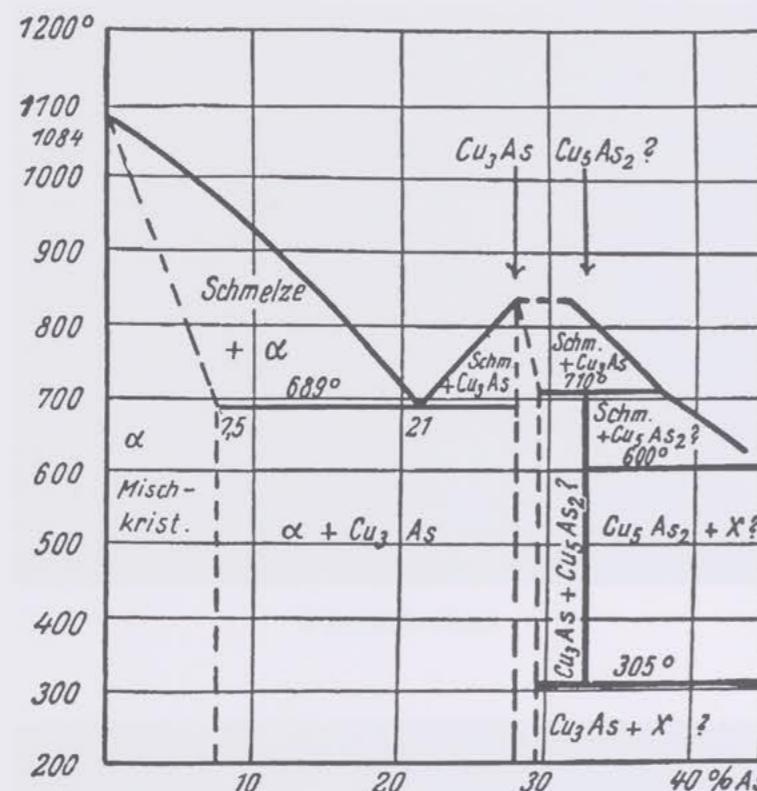


Abb. 6 Zustandsschaubild der Kupfer-Arsen-Legierungen
(aus M. Hansen, Der Aufbau der Zweistofflegierungen).

Die Einordnung des Teiles kann in die Periode Hallstatt D vorgenommen werden.

8 Allgemeine Bemerkung

Die Eisenzeit, welche die letzten sieben Jahrhunderte vor Christi Geburt umfaßt, wird überregional in die Hallstatt- und Latènezeit gegliedert.

Regional erfolgt die Einteilung in der Hallstatt-Zeit in:

1. Die Laufelder Gruppe (Hallstatt C von ca. 700 bis 600 v. Chr.). Diese Periode ist die älteste Kulturregion der Eisenzeit.

Charakteristisch sind Brandgräber. Des Weiteren wurden Urnengräber angelegt, sowie Brandaschenschüttun-

gen vorgenommen. In diesen Gräbern wurden keine Metallteile vorgefunden.

Das Gebiet reicht vom Neuwieder Becken (Zentrum) bis in die westliche Eifel, ins Hunsrückgebiet und bis an die Alzette.

2. Die darauf folgende Kulturstufe Hallstatt D (ca. 600 bis 470 v. Chr.) entstand auf der Grundlage der Laufelder Kultur als eigenständige Randkultur im frühkeltischen Kulturräum.

Regional wird sie mit Hunsrück-Eifel-Kultur bezeichnet, d.h. HEK I A und HEK II B. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom Nahebergland bis zur Hunsrück und vom Mittelrhein bis nach Luxemburg.

Literatur

- Haffner, A. 1973, Das Grabhügelfeld von Lorentzweiler-Blaschette. Hémecht 25, 1973, 401 ff.
Tafel, V. 1951, Lehrbuch der Metallhüttenkunde. Bd. I u. II. Hirzel, Leipzig 1951.
- Moesta, H. 1983, Erze und Metalle. 1983.
Waringo, R. 1995, Das rekonstruierte «Lebensbild» einer Dame aus der Eisenzeit. Musée Info 9, 1995.
- Ottaway, B.S. 1994, Prähistorische Archäometallurgie. 1994.

John J. Muller-Schneider

Les statuts de la Société Préhistorique Luxembourgeoise et ses modifications

Le 11 juin 1979 a été fondée à Luxembourg la «Société Préhistorique Luxembourgeoise». Suivant l'article 3 de ses statuts elle «a pour but de promouvoir la recherche archéologique, l'étude et l'exploration de la préhistoire et de la protohistoire du Grand-Duché en conformité des dispositions légales»^{1,2,3}.

La S.P.L. revêt la forme juridique d'une association sans but lucratif. Le siège de la réglementation légale se trouve dans la loi du 21 avril 1928 sur les associations et les fondations sans but lucratif, telle qu'elle a été modifiée par les lois des 22 février 1984 et 4 mars 1994⁴.

Une association est un organisme social qui a une vie propre. Elle doit par conséquent pouvoir adapter le cas échéant de temps en temps ses règles de fonctionnement aux nouvelles données de son évolution.

Les statuts de la S.P.L. ont été modifiés une première fois en 1983 par la création d'une «commission de lecture» dont la mission est d'examiner les travaux dont la lecture et la publication sont proposées à la S.P.L.⁵.

Une deuxième modification des statuts a été votée le 28 janvier 1985. L'article 11 original avait fixé la période pendant laquelle l'assemblée générale statutaire devait être tenue au mois de janvier. En raison des

intempéries hivernales, cet article prévoit dorénavant qu'elle aura lieu au cours des trois premiers mois de l'année⁶.

Par une troisième modification, le plafond de la cotisation annuelle a également été relevé lors de l'assemblée générale du 24/10/1988 et le nombre des membres du comité a été porté à 13 au plus⁷.

Une quatrième modification des statuts relative à l'article 12 a été finalement voté le 4/03/1997⁸.

La loi stipule en effet impérativement que les statuts règlent l'affectation du patrimoine de l'association en cas de sa dissolution. Le patrimoine social de la S.P.L. est constitué essentiellement par sa riche bibliothèque qui comporte des ouvrages de tout genre (livres, brochures, périodiques etc.)

L'article 12 des statuts dispose à ce sujet qu'en cas de dissolution de l'association, le patrimoine social sera remis aux Musées de l'Etat».

Or, d'une part les «Musées de l'Etat» comportent actuellement deux entités distinctes, le «Musée National d'Histoire et d'Art» et le «Musée National d'Histoire Naturelle», et d'autre part la loi du 28 décembre 1988

1 «Mémorial», série C, n° 199 du 30/8/1979.

2 «Les statuts de la Société Préhistorique Luxembourgeoise» Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 1, 1979, 4-6.

3 Pierre Ziesaire: «Vorgeschichtliche Forschung in Luxemburg» Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 8, 1986, 3-6.

4 Texte coordonné du 4 mars 1994. «Mémorial», série A, n° 17 du 4/3/1994.

5 «Mémorial», série C, n° 59 du 8/3/1983.

6 «Mémorial», série C, n° 84 du 13/3/1985.

7 «Mémorial», série C, 1989, p. 293.

8 «Mémorial», série C, 1997, p. 15509.

portant réorganisation des instituts culturels de l'Etat prévoit en son article 13, concernant la structure du MNHA, la création officielle de «sections scientifiques», dont notamment «...la section de la préhistoire»⁹.

Le bénéficiaire du patrimoine social en cas de dis-solution de l'association a été en effet précisé. En effet, la volonté des associés forme la loi de l'affectation des biens lors de la liquidation des biens.

L'assemblée générale, maîtresse des destinées de l'association, exprime la volonté de la collectivité¹⁰.

Société Préhistorique Luxembourgeoise, a.s.b.l.

Statuts (texte coordonné)

Dénomination du siège

art. 1er L'association porte la dénomination de Société Préhistorique Luxembourgeoise.

art. 2 Le siège social est fixé à Luxembourg.

Objet

art. 3 L'association a pour but de promouvoir la recherche archéologique, l'étude et l'exploration de la préhistoire et de la protohistoire du Grand-Duché en conformité des dispositions légales.

art. 4 Afin d'atteindre ces buts la "Société Préhistorique Luxembourgeoise" se propose de collaborer avec les autorités compétentes à tous travaux visant la prospection, le répérage, l'étude et la sauvegarde du patrimoine préhistorique et de propager par tous les moyens adéquats les connaissances préhistoriques nationales.

Le texte des modifications adoptées le 4/03/1997 vient d'être publié.

Ce texte, bien que très succinct contribue néanmoins à gonfler les pages du "Mémorial", série C. Ce recueil comprend par exemple pour la seule année 1993 la bagatelle de 29520 pages!¹¹.

John J. Muller-Schneider
10 rue Johannes Gutenberg
L-1649 Luxembourg-Gasperich

Elle assure la publication des travaux scientifiques.

Durée

art. 5 L'association est constituée pour une durée illimitée.

De la qualité de membre et de la cotisation

art. 6 La qualité de membre s'acquierte par une demande adressée au comité et agréée par celui-ci. Peut devenir membre toute personne physique ou morale. Par une décision majoritaire, le comité peut conférer la qualité de membre honoraire à des personnes ayant bien mérité de l'association. Le nombre des associés ne peut être inférieur à trois.

art. 7 (24.10.1988) La cotisation est fixée par le comité, l'assemblée générale entendue en son avis. La cotisation ne pourra dépasser le montant annuel de 2000,- francs. Par une décision majo-

ritaire, le comité peut consentir une réduction aux élèves et étudiants.

L'association peut accepter tous dons et libéralités en espèces et en nature.

art. 8 La qualité de membre se perd par le non-paiement de la cotisation pendant deux exercices consécutifs et après avertissement écrit, par la démission écrite ou à la suite d'une exclusion pour motif grave par l'assemblée générale, statuant à la majorité.

(12.01.1983) Le comité désigne les personnes qui constituent la Commission de lecture, qui a pour mission d'examiner les travaux dont la lecture et la publication sont proposées à la Société et de faire part de ses observations au comité.

Gestion

art. 9 (24.10.1988) L'association est gérée par un comité comprenant au plus 13 membres, dont un président un vice-président, un secrétaire et un trésorier. Les membres du comité procèdent eux-mêmes à la répartition des charges prémentionnées.

art. 10 Les membres du comité sont élus par l'assemblée générale pour la durée de 6 ans. Le

comité est renouvelable par moitié tous les 3 ans. Ses membres sont rééliges. La compétence du comité s'étend à tout ce qui n'est pas réservé par la loi aux assemblées générales. L'association est valablement engagée par la signature de son président ou par celle du secrétaire accompagnée de celle d'un autre membre du comité.

Des assemblées générales

art. 11 (28.01.1985) L'assemblée générale ordinaire a lieu au cours des trois premiers mois de l'année. L'assemblée générale peut prendre ses décisions à la majorité simple des membres présents.

De la dissolution

art. 12 (04.03.1997) En cas de dissolution de l'association, le patrimoine social sera remis au Musée National d'Histoire et d'Art , section de la préhistoire.

art. 13 Tout ce qui n'est pas prévu par les présents statuts est réglé conformément aux dispositions de la loi du 21 avril 1928 concernant les associations sans but lucratif et les établissements d'utilité publique.

9 «Mémorial», série A, n° 71 du 28/12/1988.

10 Jacques 't Kint: «Les associations sans but lucratif» n° 447.

11 «Sources documentaires du droit luxembourgeois aux Archives Nationales». Catalogue d'exposition. Luxembourg 1996.

Carel Kremer

Rapport d'activités 1996

Interna

Le 25 février 1995 s'est éteint Marcel Etringer. Il était né en 1919. De son état instituteur, il s'est intéressé très tôt aux travaux de la Société Préhistorique Luxembourgeoise, dont il était devenu membre déjà fin 1979. Marcel Etringer était connu surtout sous son pseudonyme „Mackes“. Il est entré dans la littérature du parler luxembourgeois par ses poèmes écrits essentiellement dans les années cinquante¹. Fervent ajiste, il a publié également des poèmes dans le „Kompass“². L'un de ses poèmes a même fourni le titre du livre jubilaire de l'ajisme au Luxembourg³. Étant d'un naturel curieux, „Mackes“ a également à un moment donné chéri l'idée de publier une notice concernant la préhistoire locale de Schiffange⁴.

La Société Préhistorique Luxembourgeoise déplore son décès survenu trop tôt.

Jean-Joseph Muller-Schneider.

1 Vie de la Société

1.1 Assemblée Générale

L'Assemblée Générale statutaire de la Société Préhistorique Luxembourgeoise eut lieu le mercredi 24 janvier 1996 au Centre Universitaire de Luxembourg.

1.2 Composition du Comité

Suite aux démissions de MM Jomé, Robert et Thibold (raison d'âge ou surcharge de travail) il a été procédé à des élections qui ont fait ressortir la composition du comité qui suit (après distribution des charges):

Fernand Spier	président
Jean-Joseph Muller	vice-président
Carel Kremer	secrétaire
Georges Thill	trésorier
Pierre Ziesaire	échanges/bibliothèque
John Karger	entretien du matériel

1 Fernand Hoffmann: "Geschichte der Luxemburger Mundartdichtung". II, pp. 216-219.

2 "De Kompass". Organe de liaison et d'information de la Centrale des Auberges de Jeunesse Luxembourgeoises.

3 "Mir zéien iwer d'Stroossen. Den Ajissem zu Lëtzebuerg". 1984.

4 Communication orale.

Membres: Marcel Ewers, André Grisse, Denise Leesch, François Marx, Gast Polfer, François Schroeder, Marie-Paule Wagener.

Réviseurs de caisse: Laurent Schroeder, Georges Jomé.

1.3 Comité de rédaction

Fernand Spier, Pierre Ziesaire, François Schroeder; Marie-Paule Wagener - traitement du texte.

1.4 Nominations

Notre membre, M. Foni Le Brun-Ricalens, a été nommé définitivement au poste de conservateur du Service Préhistorique du Musée National d'Histoire et d'Art.

Le Conseil Permanent de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques vient d'élire, comme un de ses membres: M. Jeannot Metzler, M. Foni Le Brun, M. Fernand Spier.

1.5 Effectifs

En date du 31 décembre 1996, la Société Préhistorique Luxembourgeoise, a.s.b.l., comptait 175 membres dont 19 membres à l'étranger.

1.6 Nouveaux membres

M. Pierre Schmitz	Luxembourg
Mme Christiane Wormeriger	Luxembourg
M. Robert Maquil	Stegen
M. Romain Petit	Schifflange
M. Marc Serres	Echternach

2 Publications

2.1 Bulletin de la SPL n° 16-1995

Pour 1995, la SPL a élaboré un numéro comprenant des synthèses sur les différentes périodes de la Préhistoire, du Paléolithique ancien au Néolithique. Une bibliographie exhaustive concernant les travaux de recherche en matière de préhistoire faits au Luxembourg fera partie intégrante du numéro. La mise au point est faite par le comité de rédaction. Parution: début avril 1996.

La SPL confie les travaux d'impression à l'Imprimerie Centrale pour la qualité et la rapidité du travail.

2.2 Périodique d'information

Date de parution: en principe tous les 3 mois, plus suivant les besoins.

Informations générales et actualités préhistoriques concernant le Luxembourg et les régions voisines: travaux récents de nos membres, bibliographie, rapports, vie de la Société Préhistorique Luxembourgeoise (Six parutions en 1996).

3 Échange international

La diffusion du bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise à l'étranger démontre l'intérêt accordé par la recherche internationale aux travaux de nos membres.

Plus de quatre-vingt-dix exemplaires vont régulièrement à des institutions scientifiques étrangères, e.a. Universités, Instituts de Préhistoire, Services Archéologiques.

Pays d'échange international: Belgique, Pays-Bas, France, Espagne, Suisse, Allemagne, Tchécoslovaquie, Monaco, Etats-Unis d'Amérique.

4 Groupes de travail

Plusieurs réunions avec des prospecteurs luxembourgeois en vue d'une détermination de leur matériel de surface. Ces réunions ont lieu en principe le deuxième mercredi du mois, à l'exception des vacances scolaires, dans le local de la Société Préhistorique au Kirchberg.

5 Bibliothèque

La Bibliothèque scientifique et publique de la Société est située dans son local au Centre Albert Wagner, rue Wehrer, Luxembourg-Kirchberg. L'accès à la bibliothèque se fait par rendez-vous.

Monsieur Pierre Ziesaire, responsable des échanges de publications, s'occupe de la rédaction et de la mise à jour du catalogue.

Une permanence à la bibliothèque permet aux intéressés de venir consulter la littérature sans rendez-vous le 2^e mercredi du mois (à l'exception des vacances scolaires) de 20.00 à 21.00 heures.

6 Contacts et réunions avec sociétés et instituts étrangers

6.1 Le 16 mars 1996 le Groupe de Contact FNRS "Préhistoire" de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire avait invité à une journée consacrée aux: "Recherches préhistoriques belges à l'étranger". Notre Société a été représentée par M. Fernand Spier, président de la S.P.L.

6.2 Le 14 septembre 1996, le Comité a reçu une délégation des amis archéologiques de Sierck (Moselle) dans le local à Kirchberg. Cette réunion a permis d'intensifier les relations entre les deux sociétés.

6.3 La réunion annuelle du Groupe de Contact F.N.R.S a eu lieu le samedi 14 décembre 1996 à l'Université Catholique de Louvain à Louvain-la-Neuve. MM François Schroeder et Fernand Spier ont représenté la Société Préhistorique Luxembourgeoise.

7 Participation à des fouilles

Le 24 août 1996 la commission culturelle de la commune de Waldbillig avait invité le Comité de la Société Préhistorique Luxembourgeoise à une journée porte ouverte de la fouille de la grotte-diaclase Karelslé. La visite guidée était assurée par notre membre, M. Foni Le Brun-Ricalens, directeur de fouille. La fouille est située sur le territoire de la commune de Waldbillig.

8 Participation à des colloques

8.1 Table ronde sur le Paléolithique supérieur et le Mésolithique du Nord-est de la France, du 23 au 24 novembre 1996 à Metz. Organisateurs: MM. Prof. André Thévenin et Vincent Blouet. Notre Société était représentée par Mme D. Leesch, F. Le Brun et F. Spier. A cette occasion M. F. Spier a présenté une communication intitulée: Aspects essentiels de l'Epipaléolithique du Luxembourg.

9 Conférences publiques

9.1 L'Assemblée Générale était suivie d'une causerie de M. Jean-Joseph Muller sur: La Préhistoire de la région du Nord-Pas-de-Calais.

9.2 La Société Préhistorique a invité ses membres et sympathisants à la conférence publique que donnèrent:

Dr Michael Baales et Dr Martin Street le jeudi 28 mars 1996 à 19.30 heures au Centre Universitaire de Luxembourg. La conférence en langue allemande avait pour titre: Von Rentier-, Hirsch- und Auer-ochsenjägern: Die spät-altsteinzeitliche und früh-mit-telsteinzeitliche Besiedlungsgeschichte des Rheinlandes.

9.3 La Société Préhistorique a invité ses membres et sympathisants à la conférence publique que donna: M. Pierre Bintz le jeudi 9 mai 1996 à 19.30 heures à la salle 004 (Bâtiment des Sciences) du Centre Universitaire de Luxembourg. Monsieur Pierre Bintz est maître de conférence à l'Université Joseph Fourier de Grenoble. La conférence avait pour titre: Les Premiers Alpins: des derniers chasseurs de la préhistoire aux premiers paysans.

9.4 La Société Préhistorique Luxembourgeoise a invité à la conférence de M. Foni Le Brun-Ricalens, conservateur-stagiaire de la section Préhistoire du M.N.H.A. le mardi 4 juin 1996 à 20.00 heures, au Hall du Musée National d'Histoire et d'Art. Sujet: "Il y a près de 7 000 ans, Remerschen-“Schengerwis”, un des premiers villages préhistoriques luxembourgeois..."

9.5 M. Gérard Fosse, Conservateur régional de l'archéologie du Nord-Pas de Calais, a donné le jeudi 27 juin 1996 à 19.30 heures à la salle 004 (Bâtiment des Sciences) du Centre Universitaire de Luxembourg une conférence ayant pour sujet: "L'occupation des grottes et des abris au Paléolithique supérieur récent et final en France septentrionale."

9.6 La Société Préhistorique Luxembourgeoise, en collaboration avec le Comité National pour la Coopération avec l'UNESCO, avait invité à une conférence qu'a donnée Mme Marylise Lejeune, licenciée en Histoire de l'Art et Archéologie, collaborateur scientifique de l'Université de Liège, le mardi 26 novembre 1996 au Centre Universitaire de Luxembourg, bâtiment des Sciences à 19.30 heures. La conférence avait comme sujet: L'art pariétal de la grotte d'Escoural (Portugal) dans son contexte européen: Analyse critique, comparaisons et problèmes.

10 Exposition

10.1 Nos membres ont visité l'exposition: 'Empreintes du Passé, acquis et défis de l'archéologie luxembourgeoise', qui se déroulait au Musée National d'Histoire et d'Art de Luxembourg, et qui a duré jusqu'au 15 mars 1996.

Le numéro hors série de 'Dossiers d'Archéologie', sorti à cette occasion, était disponible à l'accueil du musée. Collaboration de la Société Préhistorique Luxembourgeoise à ce numéro.

10.2 Du 6 au 8 avril 1996 a eu lieu dans le Vereinsbau Jos. Rennel à Waldbredimus une exposition intitulée: "Bekanntschaft mat Denen dei virun eis do waren. - E Blek an d'Urgeschicht."

Le matériel exposé a été mis à disposition par notre membre M. Marcel Ewers.

11 Visites guidées

11.1 Le 20 avril 1996, un groupe international avec des membres de l'Association Géologique du Luxem-

bourg et des les Amis de la Géologie, Paléontologie et Minéralogie, ont visité les sites préhistoriques du Mullerthal. Guides: MM. Foni Le Brun-Ricalens, Ferdinand Spier et Pierre Ziesaire.

L'après-midi était réservé à la visite de l'exposition: Empreintes du Passé, acquis et défis de l'Archéologie au Luxembourg.

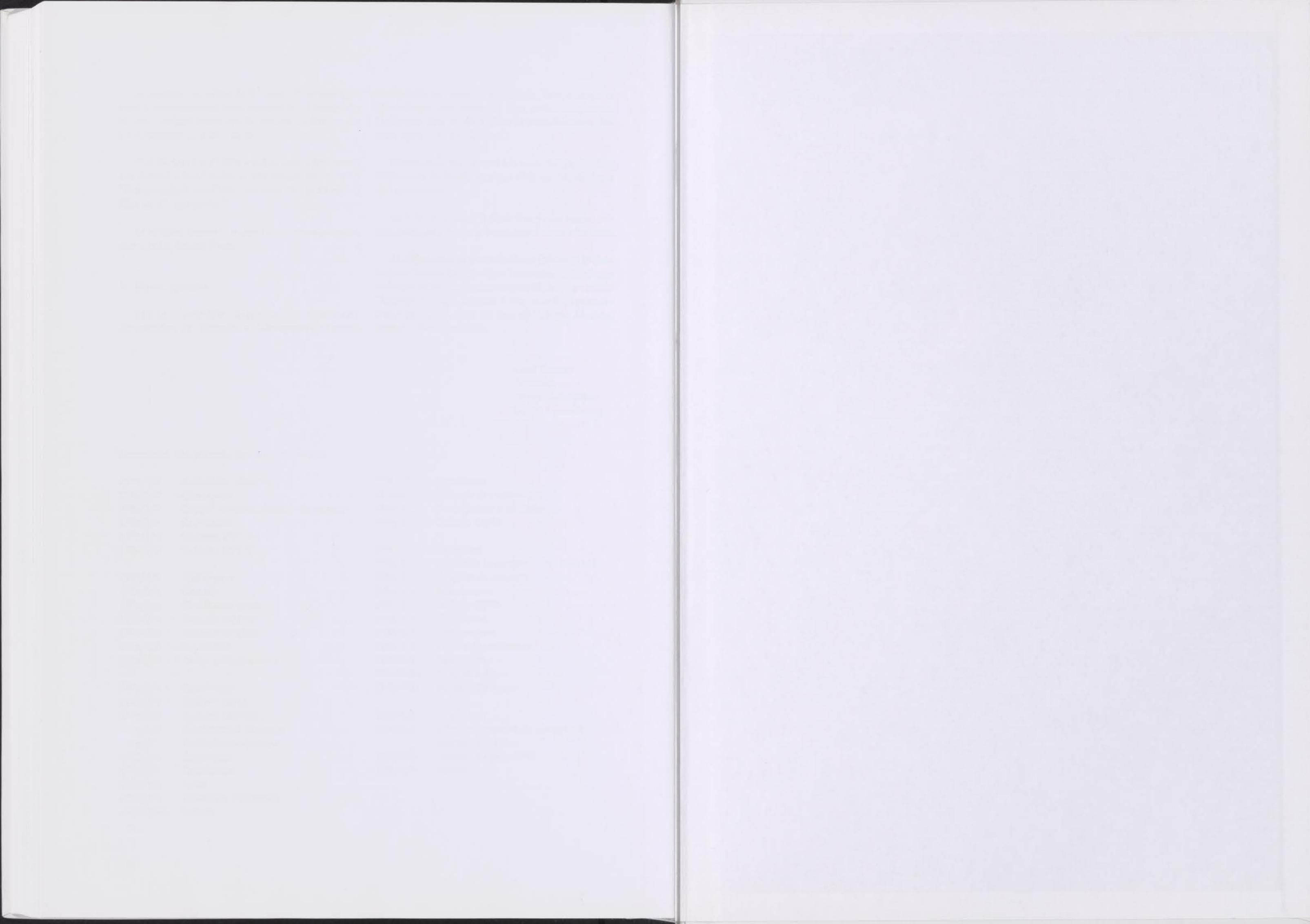
La S.P.L. a exprimé le désir d'une plus étroite collaboration avec les deux associations citées plus haut.

11.2 Nos amis de Sierck-les-Bains (Moselle) avaient invité la Société Préhistorique Luxembourgeoise à une visite des collections préhistoriques déposées au musée "Tour de l'horloge" à Sierck. Cette visite était précédée d'une excursion dans un fort de la ligne Maginot (samedi 19 octobre 1996).

Carel Kremer
Secrétaire
10 rue Batty Weber
L-2716 Luxembourg

Sommaire des périodiques d'information

1996/1/1	Assemblée Générale	1996/4/1	Conférence
1996/1/2	Cotisations	1996/4/2	Résumés des conférences
1996/1/3	Rappel: Inventarisierung - Inventaire	1996/4/3	Participation à un colloque
1996/1/4	Exposition	1996/4/4	Bulletin 16/95
1996/1/5	Groupes d'études		
1996/1/6	Bulletin 17/1995	1996/5/1	Excursion
		1996/5/2	Fouille de la grotte-diaclase Karelslé
1996/2/1	Conférence	1996/5/3	Réunion de contact
1996/2/2	Comité	1996/5/4	Nomination
1996/2/3	Conférence (préavis)	1996/5/5	Bulletin 17/95
1996/2/4	Bulletin 16/1995	1996/5/6	Cotisations
1996/2/5	Bulletin 17/1996	1996/5/7	Porte ouverte
1996/2/6	Exposition	1996/5/8	Préavis de conférence
1996/2/7	Armes préhistoriques	1996/5/9	Exposition
		1996/5/10	Correspondance
1996/3/1	Conférence	1996/5/11	Sentier géologique
1996/3/2	Bulletin 16/95		
1996/3/3	Bulletin 17/1996	1996/6/1	Conférence
1996/3/4	Conférence à l'étranger	1996/6/2	Réunion annuelle du Groupe de Contact F.N.R.S
1996/3/5	Publications récentes	1996/6/3	Cotisations pour 1997
1996/3/6	Exposition	1996/6/4	Interna
1996/3/7	Conférence		
1996/3/8	Visite		
1996/3/9	Préavis de conférence		
1996/3/10	Interna		





Ministère de la Culture
et Fonds Culturel
National



Commission Nationale
pour la Coopération
avec l'UNESCO

ISBN 2-919988-17-4